# RICERCHE ED ESPERIMENTI

INTORNO

ALLA

FORMAZIONE DELLA COTENNA NEL SANGUE

ED AL SUO VALORE SINTOMATICO

NELLE MALATTIE

DEL DOTTOR

GIOVANNI POLLI.

MILANO

*Presso la Società degli Editori degli Annali Universali delle Scienze e dell'Industria*

Nella Galleria Decristoforis

SOPRA LO SCALONE A SINISTRA

1843.

*Estratto dagli* Annali Universali di Medicina, *ecc.*
*Aprile* 1843.

# RICERCHE ED ESPERIMENTI

## INTORNO ALLA FORMAZIONE DELLA COTENNA NEL SANGUE

## ED AL SUO VALORE SINTOMATICO NELLE MALATTIE.

La presenza della cotenna nel sangue, che si estrae in certe malattie, è un fatto in medicina del quale sonosi date così vaghe e contraddittorie interpretazioni ne' tempi anteriori alla buona analisi chimica di quest' umore, che non è possibile trarre alcun partito dalle numerose, e non di rado molto particolarizzate descrizioni che di un tale fenomeno ci lasciarono i medici, anche meglio osservatori de' tempi a noi un po' lontani. In un sol fascio possono senza scrupolo essere rigettate, come inutili per la scienza,

tutte le cose scritte dai medici a tale proposito sino alla metà del secolo scorso, giacchè la teoria de'quattro elementi e le dottrine che ne derivarono, tenendo il dominio delle scienze chimico-mediche, sofisticarono di futili idee tutte le osservazioni. E neppure dappoichè la chimica ci ebbe con bastante esattezza rivelati i componenti nei quali dividesi il sangue allorchè ha abbandonato il corpo vivente, le idee generalmente professate dai medici sulla causa delle varie apparenze del sangue e principalmente sul fenomeno della cotenna, furono più certe o più stabilite. Il rammentare tutte le ipotesi e tutti i ragionamenti più o meno legati alle varie teoriche dominanti coi quali si pensò dagli autori a chiarire il modo con cui la cotenna si forma, sarebbe troppo facile erudizione; basti qui l'accennare, come tali spiegazioni, non sapendo reggere ad uno scrutinio rigoroso, e non valendo a produrre nei medici una netta convinzione, caddero da sè l'una dopo l'altra, lasciandoci ancora nella necessità di osservare il fenomeno, come un fatto inesplicabile.

In questi ultimi tempi però le ricerche di chimica organica avendo fatto maravigliosi progressi, si ritentò l'argomento, nella speranza che, portando nelle ricerche di fisiologia quel corredo di cognizioni, di cui la chimica ci aveva arricchiti, e quel modo dilicato di sperimentare che riuscì fecondo di molte belle scoperte, la quistione potesse finalmente essere risoluta. Ma le sperienze de' chimici, per quanta lode si meritino e riconoscenza per le verità e i fatti nuovi di cui fecero dono alla scienza, non sembrano per anco avere raggiunto lo scopo. La formazione della cotenna

è un fenomeno tuttora misterioso pei medici, o almeno un fatto soggetto a così dubbie e controverse interpretazioni che li obbliga a riguardarlo piuttosto come un' apparenza volubilmente assumibile dal sangue sotto circostanze affatto indeterminate, che come un fenomeno di ragione conosciuta, e quindi di un positivo valore sintomatico dello stato dell'organismo sano o malato. Appena infatti si trova chi attentamente esamini questo prodotto morboso per trarne con vera confidenza qualche dato diagnostico o terapeutico, amandosi meglio non di rado fidare tutta la cura dei casi difficili sull' indicazione degli altri sintomi offerti dal malato, che sulle apparenze del sangue. I fatti contraddittorii deposti dal vario aspetto del grumo in circostanze di malattia o fuori di essa, e che da alcuni diligenti scrittori vennero raccolti per illustrare il fenomeno, sono di tal natura che lungi dal costituirlo un sintoma di qualche valore, ci costringono quasi a riguardare nella formazione della cotenna la vitalità come una potenza capricciosa, pronta a presentarla o sopprimerla sotto le influenze più inconcludenti, e quindi a stimare più sicuro il non attendere affatto alle svariate sue apparenze, che il lasciarsi imporre da qualcuna di esse, comunque per molte prove avverata.

Ma i fisiologi, i chimici, e più di tutti i medici chimici, hanno talmente insistito nelle loro indagini sul sangue, anche dopo la nausea sparsa su questi studii dalle decadute teorie umorali, ed hanno colle loro scoperte richiamata in modo anche l'attenzione dei pratici, che ora da molti si pensa a trarre dal sangue tolto agli ammalati almeno quegli indizii che soglionsi ricercare nel cadavere.

La vera notomia patologica del sangue non è che la sua analisi, poichè non è possibile sezionare diversamente un liquido che coi reagenti. Ma per lo scalpello de' reagenti non è abile qualunque mano: esso vuole un' educazione di più lunghi e severi studii che non richiegga l'esatto tagliare dell'anatomico. Perciò senza pretendere che ogni medico sappia analizzare un sangue come di leggieri saprebbe notomizzare un cadavere, si può giustamente desiderare che sulle fisiche apparenze del sangue, che egli estrae ad un malato, e' sappia leggere quei caratteri costanti che ne rivelano più o meno chiaramente l'intima composizione, colla quale è dimostrato trovarsi in necessario rapporto. Ora i lavori di *Prout*, *Denis*, *Lecanu*, *Andral* e *Gavarret* ci svelarono tali fatti che la dottrina patologica del sangue n'è pressochè completa, ossia che la notomia morbosa di questa porzione liquida dell' organismo può stare a pari di quella de' suoi tessuti solidi.

E qui giova avvertire che come si rimproverò al coltello del dissettore l'audacia di voler trovare nelle materiali forme o alterazioni dei solidi, le ragioni della vita e delle malattie, così, e assai più acremente, si tolse ad inveire contro l'analisi, quando tentò d'insegnarci gli elementi onde il sangue si compone, e le varie differenze ne' componenti indotte dalle malattie, L'analisi del sangue non può con più diritto essere esclusa dalle indagini della scienza salutare di quello che possa esserlo l'anatomia, perchè e l'una e l'altra travagliano intorno ad un cadavere, e non all'organismo vivente.

Ma abbandonando il campo delle discussioni e af-

fine di non isviare per avventura la confidenza nei risultati delle nostre ricerche, nel presente lavoro ci asterremo più che ci sarà possibile di trarre partito da chimiche reazioni. Contempleremo i fenomeni spontaneamente esibiti dal sangue appena uscito dai vasi, col soccorso di alcuni stromenti misuratori che la fisica ci dà, e colle norme colle quali si suole procedere in siffatte indagini, e speriamo in tal guisa di riuscire ancora a molti importanti e non sospetti corollarii pei fenomeni della materia costituita nello stato di vita.

## ARTICOLO PRIMO.

### *Influenza della coagulabilità del sangue sulla produzione della cotenna.*

Tutti sanno che il sangue estratto dall' animale vivente sano o malato, e abbandonato a sè stesso alle comuni circostanze atmosferiche, si rappiglia più o meno prontamente in una massa solida, che chiamasi *grumo*, del quale viene in seguito espresso fuori una certa quantità di *siero*, entro il quale il grumo medesimo viene a nuotare; tutti sanno parimenti che il tempo impiegato dal sangue in questo suo solidamento varia nei diversi casi al punto, che ora si compie in pochi minuti, ora non è perfetto che dopo alcune ore, ed ora sembra perfino mancare affatto, o avviene così tardi che la massa sanguigna è colpita dalla putrefazione prima di rappigliarsi in modo da separare lo siero. In quale rapporto sta la varia coagulabilità del sangue estratto colla sua apparenza cotennosa o non cotennosa; ossia, quale momento causale rappresenta il modo di coagularsi del sangue nel fenomeno della

cotenna? Ecco il primo quesito che mi propongo di risolvere.

Sin da quando io studiava la medicina all'Università di Pavia, leggendo la bella operetta di *Hewson* « Inquiry into the properties of the blood » (London, 1777), fui profondamente colpito dai tre seguenti esperimenti: 1.° In una puerpera affetta da pleuritide tolse egli una tazza di sangue, poi vedendo che già si rischiarava alla superficie, indizio precursore della cotenna, dopo alcuni minuti ne cavò un' altra. Il primo sangue era cotennoso e l' altro non lo era affatto; quest' ultimo poi era già del tutto coagulato quando il primo non lo era ancora perfettamente. 2.° In un malato di infiammazione facendo un salasso *Hewson* distribuì il sangue in quattro recipienti, e li pose tutti nelle stesse circostanze atmosferiche. Dopo alcuni minuti trovò che il sangue dei primi due vasi offriva cotenna, e nessuna quello degli altri due, e che il più cotennoso non si era coagulato che dopo il consolidamento dell' ultima porzione di sangue cavato. 3.° Levando sangue ad un robusto giovane che soffriva forte dolore al capo ed alla spina, lo ripartì in quattro recipienti. Il primo e il quarto contenevano un sangue che sgorgò quasi goccia a goccia per un po' di spavento e un po' di deliquio da cui venne preso l'ammalato; nel secondo era un sangue uscito con vivacità, e più ancora questo nel terzo. Il coagulamento avvenne prima di tutti, ossia in 3 minuti nel quarto recipiente; poi, cioè in 12 minuti, nella prima tazza, quindi, in 22 minuti nella seconda; finalmente in 35 minuti nella terza, ove soltanto il sangue si offrì coperto di un' alta cotenna.

La reminiscenza di questi interessanti esperimenti di *Hewson* ebbe senza dubbio parte nelle seguenti osservazioni che trovo nelle mie annotazioni da studente.

1.ª « Un uomo di 35 anni trovavasi l'anno 1836 nella Clinica medica pei chirurghi dell'Università di Pavia, diretta dal prof. *Del Chiappa*, per un'encefalitide con delirio furioso. Il giorno 12 di giugno gli si faceva l'ottavo salasso: il sangue coagulò in 7 minuti, offrì un abbondante crassamento, *senza traccia di cotenna*. Il dì seguente la febbre e il delirio avendo ingagliardito si fece un altro salasso; il sangue si coagulò in 25 minuti, e *si coprì di una cotenna* fitta, molto bianca, che si strinse sopra sè stessa come un cingolo legamentoso, lasciando sporgere al dissotto un coagulo voluminoso di color rosso-cupo. Il giorno 14 si ripetè il salasso: il sangue coagulossi completamente in 3 minuti e *non presentò alcuna cotenna* ».

2.ª « Una povera lavandaja, di 45 anni, abitante nel borgo Ticino di Pavia, in cura del dottor *Pignacca*, per una grave polmonia, venne salassata. Il sangue raccolto in una scodella di terra stette 12 ore senza coagularsi, ed offrì quindi *una cotenna alta mezzo pollice*, ma lassamente rappresa, di aspetto gelatinoso, che andava arrossando inferiormente ove finiva in una massa poltacea quasi nera ».

3.ª « Nel mese di gennajo del 1837 mi feci trar sangue per un senso molesto di gravezza al capo che mi durava da alcuni giorni, e feci ripartire il sangue in tre bicchieri. Il primo sangue sgorgato fu l'ultimo a rappigliarsi completamente e si mostrò coperto di *uno strato cotennoso dell'altezza di una linea circa*; il se-

condo non presentò che un lievissimo velamento cotennoso alla sua superficie; e il terzo, che prima degli altri due si era rappreso, ossia dopo 8 minuti, *non offrì alcuna traccia di cotenna* ».

Risovvenutomi di questi fatti nella primavera dell'ora decorso 1842, mentre stava ripetendo alcuni degli sperimenti di *Andral* e *Gavarret* sulla proporzione della fibrina nel sangue dei malati di infiammazione, mi proposi di intraprendere una serie di ricerche tali che valessero a porre in chiaro quale è l'influenza che il pronto o il tardo rapprendersi del sangue esercita sulla formazione della cotenna.

So che il lentore nel coagularsi del sangue fu riguardato come causa capace di favorire la formazione della cotenna da *König*, *Hunter*, *Fordryce*, *Thomson*, *Moscati*, *Meckel*, *Thackrah*, *Scudamore*, *Davy*, *Denis*, *Schroeder*, *Vander-Kolk*, *Toder*, *Müller*, *Giacomini*, *Beltrami*, *L'Heritier* ed altri; ma so parimenti che pensarono e sostennero quasi contemporaneamente il contrario, ossia che il sangue è più cotennoso, quanto più prontamente si rappiglia, *Richter*, *Platner*, *Nasse*, *Rossi*, *Stoker*, *Gendrin*, *Lauer*, *Blainville*, *Piorry*, *Rogerson*, *Forget*, *Rasori*, *Andral*, *Mandl* ed altri. Anzi lo stesso dott. *Mandl*, dopo di avere con fina critica passate in rivista tutte le opinioni ammesse o sostenute intorno al fenomeno della cotenna, non esitò a scrivere in uno degli ultimi fascicoli degli « Archiv. gén. de médecine », (nov. 1840, p. 289): « On voit donc que malgré toutes les expériences nous ne sommes pas plus avancés dans l'explication de la couenne, et que nous avons seulement gagné quelques argumens contre l'opinion la plus répandue, et probablement la

moins fondée de la lente coagulation du sang »; e ne propone una nuova, appoggiata principalmente alla densità ed alla temperatura del sangue medesimo, che più avanti avremo occasione di esaminare.

Allo scopo adunque di risolvere l'interessante problema è necessario venire in mezzo a queste due imponenti schiere di autori, che sostengono una opinione affatto opposta, con una mano tale di fatti, da vincere non solo col loro numero le osservazioni individualmente, e forse sommariamente fatte da tutta una banda, ma anche di superarla col rigore dell'analisi, e colla diligenza usata nel raccogliere tutte le circostanze che possono modificare i fatti stessi. E questo è ciò che ho fiducia di aver fatto nella dimostrazione della legge che passo ad esporre.

Assumo per maggior chiarezza, come principio da dimostrarsi: *Che la diversa coagulabilità del sangue estratto dalle vene costituisce la ragione fondamentale del suo mostrarsi cotennoso o non cotennoso, quando si rappiglia, cosicchè dal lento suo coagularsi nasca la cotenna, come dal suo pronto rapprendersi la mancanza di essa.* Non v'ha dubbio pertanto che se mi riuscirà di provare:

1.° Che il sangue il quale forma cotenna si rappiglia in uno spazio di tempo assai maggiore di quello che richiedesi pel coagulamento del sangue non cotennoso; e che il contrario ha luogo precisamente con quest' ultimo.

2.° Che il sangue non cotennoso può essere reso atto a dare cotenna quando se ne rallenti la coagulazione in modo che i globuli possano depositarsi più

o meno completamente prima che avvenga il solidamento del grumo.

3.° Che il sangue disposto ad essere cotennoso può essere indotto a non presentarne, quando con qualche mezzo si acceleri la formazione del suo coagulo in modo che i globuli rossi vengano trattenuti nelle maglie dalla fibrina rappigliata: — sarà a tutta evidenza dimostrato che nel sangue la formazione della cotenna dipende dal lento suo coagularsi, poichè non si può meglio essere certi di possedere la legge di un fenomeno, che quando è in nostra mano lo impedirne o il riprodurne l' apparizione.

## § 1.°

Relativamente alla prima proposizione, che, cioè, il *sangue tendente a formar cotenna si rappiglia naturalmente in un tempo assai più lungo di quello che non dà cotenna*, mi feci a determinare con precisione il tempo impiegato dal sangue a coagularsi in un numero considerevole di malati d'ambo i sessi giacenti nelle sale dell'Ospedale Maggiore di Milano, nei mesi di maggio, giugno, luglio e agosto 1842.

Il risultato di un centinajo di queste osservazioni è consegnato nel seguente

## Quadro I.°

*Rapporto fra la coagulazione del sangue e la sua apparenza cotennosa o non cotennosa.*

| *Indicazione della malattia* | *Tempo impiegato dal sangue a coagularsi espresso in minuti* | *Apparenza del coagulo sanguigno* |
|---|---|---|
| Maschi. | | |
| Polmonite | 75' | Alta cotena |
| Meningite | 56' | Cotenna |
| Polmonite | 58' | Cotenna |
| Asma | 28' | Leggier cotenna |
| Epilessia | 20' | Nessuna cotenna |
| Febbre catarrale | 15' | Nessuna cotenna |
| Febbre reumatica | 40' | Alta cotenna |
| Corizza | 8' | Senza cotenna |
| Aracnoite | 75' | Alta cotenna |
| Artralgia | 10' | Senza cotenna |
| Pleurite | 45' | Alta cotenna |
| Emoptoe | 13' | Senza cotenna |
| Febbre reumatica | 44' | Cotenna |
| Febbre catarrale | 21' | Leggier cotenna |
| Polmonite | 67' | Alta cotenna |
| Bronchite | 11' | Senza cotenna |
| Polmonite | 56' | Cotenna |
| Colica saturnina | 9' | Senza cotenna |
| Bronchite | 55' | Cotenna |
| Cardite | 20' | Leggier cotenna |
| Polmonite | 42' | Cotenna |
| Congestione cerebrale | 5' | Nessuna cotenna |
| Febbre reumatica | 18' | Velamento cotennoso |
| Pleurite | 40' | Alta cotenna |
| Bronchite | 35' | Alta cotenna |
| Enteralgia | 15' | Nessuna cotenna |
| Febbre gastrica | 16' | Nessuna cotenna |
| Bronchite | 45' | Alta cotenna |
| Bronchite | 58' | Alta cotenna |
| Febbre reumatica | 37' | Cotenna |
| Congestione cerebrale | 24' | Leggier cotenna |
| Pneumo-epatite | 8' | Senza cotenna |
| Febbre reumatica | 10' | Senza cotenna |

| | | |
|---|---|---|
| Reumatalgia | 16' | Senza cotenna |
| Febbre tifoidea | 8' | Senza cotenna |
| Pleurite | 12' | Senza cotenna |
| Febbre terzana | 17' | Leggier cotenna |
| Febbre quartana | 17' | Leggier cotenna |
| Pleurite | 47' | Cotenna |
| Pneumonite | 50' | Alta cotenna |
| Gastro-epatite | 25' | Cotenna |
| Congestione cerebrale | 13' | Nessuna cotenna |
| Febbre gastrica | 15' | Senza cotenna |
| Bronchite | 29' | Cotenna |
| Pleurite | 5' | Senza cotenna |
| Bronchite | 32' | Cotenna |
| Febbre reumatica | 25' | Senza cotenna |
| Pleurite | 27' | Cotenna |
| Pellagra | 15' | Senza cotenna |
| Gastrite | 50' | Alta cotenna |
| FEMMINE. | | |
| Febbre reumatica | 18' | Cotenna |
| Gastro-meningite | 31' | Cotenna |
| Meningite | 33' | Leggier cotenna |
| Contusioni al capo | 16' | Senza cotenna |
| Congestione cerebrale | 9' | Senza cotenna |
| Metrite | 10' | Leggierissima cotenna |
| Flemmone | 25' | Leggier cotenna |
| Metrite | 30' | Cotenna |
| Bronchite | 22' | Leggier cotenna |
| Meningite | 28' | Cotenna |
| Mastite | 26' | Cotenna |
| Meningite | 11' | Leggier cotenna |
| Meningite | 16' | Leggier cotenna |
| Ottalmite | 7' | Senza cotenna |
| Congestione cerebrale | 8' | Senza cotenna |
| Febbre reumatica | 20' | Leggier cotenna |
| Metrite | 20' | Cotenna |
| Bronchite | 18' | Leggier cotenna |
| Meningite | 16' | Leggier cotenna |
| Encefalite | 33' | Alta cotenna |
| Meningite | 11' | Nessuna cotenna |
| Pellagra | 17' | Senza cotenna |
| Febbre gastrica | 9' | Senza cotenna |
| Flemmone | 11' | Cotenna |
| Encefalite | 18' | Leggier cotenna |
| Meningite | 13' | Senza cotenna |
| Ottalmia | 11' | Leggier cotenna |
| Gastrite | 34' | Alta cotenna |

| | | |
|---|---|---|
| Aracnoite | 17' | Senza cotenna |
| Ottalmia | 22' | Cotenna |
| Meningite | 17' | Senza cotenna |
| Asma | 12' | Senza cotenna |
| Metrite | 17' | Senza cotenna |
| Meningite | 13' | Senza cotena |
| Ottalmite | 43' | Alta cotenna |
| Oltalmia | 33' | Velamento cotennoso |
| Meningite | 27' | Cotenna |
| Ferite al capo | 29' | Lieve cotenna |
| Congestione cerebrale | 13' | Senza cotenna |
| Congestione cerebrale | 7' | Senza cotenna |
| Pellagra | 14' | Cotenna |
| Pellagra | 22' | Cotenna |
| Enterite | 23' | Cotenna |
| Meningite | 20' | Leggier cotenna |
| Flussione | 7' | Senza cotenna |
| Favo al braccio | 29' | Leggier cotenna |
| Mastite | 26' | Cotenna |
| Artrite | 12' | Senza cotenna |
| Oltalmite | 30' | Cotenna |
| Meningite | 9' | Senza cotenna |

Le osservazioni accennate in questo quadro furono istituite, raccogliendo il sangue nell'atto che spicciava dalla vena in un bicchierino di vetro di forma conica, della capacità di un' oncia circa (25 grammi), il quale, appena riempiuto, veniva abbandonato a perfetto riposo. Coll' orologio alla mano si stava attendendo il momento, nel quale esso era completamente coagulato onde calcolare il tempo che esso aveva impiegato in tale metamorfosi dall'istante in cui era stato raccolto nel bicchierino. Il criterio pel quale si stabilì doversi dichiarare coagulato il sangue, fu quello di vederlo *gemere qualche gocciolina di siero* alla superficie del grumo consolidato o fra l' orlo del crassamento e la parete del recipiente.

Il punto in cui il sangue cessa di essere fluido, e si fa denso, solidescente, ed anche solido in modo

che possa capovolgersi il recipiente, nel quale è contenuto senza versarlo, non mi sembrò il vero punto che valesse a decidere della sua completa coagulazione; bensì quello in cui, dopo essersi consolidato in tutta la sua massa, comincia da qualche parte a trapelare un po' di quel liquido sieroso che deve permanentemente restare allo stato di liquidità. Il liquido espresso in questa prima gocciolina, raccolto con una pipetta di vetro, e messo sopra un vetro d'orologio, si mantenne costantemente liquido, e non subì alcun rappigliamento, come da taluno si sarebbe sospettato. Fino a tanto che lo siero è talmente imprigionato nella tessitura del grumo, reso più o meno denso dal suo cominciato rappigliamento, non si può dire che il suo coagulamento sia avvenuto; laddove esso è deciso, quando le parti liquide del sangue cominciano a separarsi da quelle che non erano tenute fluide che dalla influenza vitale, e che hanno ormai subìto il loro passaggio allo stato solido. L'ulteriore stringimento del coagulo sopra sè stesso e la conseguente espressione dello siero, non sono che la continuazione dello stesso fenomeno di solidamento della fibrina; ma il vero momento in cui essa può giudicarsi aver cessato di mantenersi liquida, è quando comincia a separarsi visibilmente dallo siero, nel quale era prima disciolta.

Che se nello studio della coagulazione del sangue si volesse rinunciare a questo criterio, o per lo meno non se ne stabilisse un altro più consentaneo alla natura del fenomeno, e non meno facile a verificarsi, ogni osservatore sarebbe esposto a mille cause di errore, ed i suoi esperimenti non riescirebbero comparabili nè per lui nè

per gli altri. Occorre infatti di osservar spesso del sangue, il quale è già da alcuni minuti tutto rappreso in una massa sufficientemente consistente, perchè si possa, senza tema di perderlo, capovolgere il vaso entro cui è contenuto, e il quale non ha ancora manifestato il principio della sua separazione dallo siero di cui è inzuppato; mentre si presenta altre volte il sangue già consolidato, e già separante dalla sua massa lo siero, ma di una tessitura così soffice e gelatiniforme, o come coperto di un involucro membranoso ripieno di siero e di esili maglie fibrinose, che la prova di capovolgerne il recipiente trarrebbe seco la rottura e il versamento di porzione o di tutta la massa sanguigna.

Giova però avvertire che qualche volta la notata gocciolina di siero che trasuda ordinariamente dalla superficie o dai bordi del grumo sanguigno, non si vede ancora comparire quando da altri dati si potrebbe presumere dovere già essere avvenuta la completa coagulazione. In questi rari casi la separazione dello siero non si rende visibile superiormente al coagulo perchè un velo di fibrina che si è consolidata contraendo aderenza colle pareti del vaso, impedisce che lo siero trasudato gema fuori: sperando il bicchierino contro la luce si vede infatti che la sottostante porzione di grumo si è allontanato dalle pareti e del fondo del vaso, e che lo spazio intermedio è occupato dallo siero espresso. In tal caso, oltre all'accennato criterio, basta lo staccare leggermente con una barba di una piuma un piccol tratto dell'orlo superiore del coagulo dalla parete cui aderisce, per vedere tosto spicciar fuori la goccia di siero già separata. Talvolta basta

anche soltanto inclinare leggermente il recipiente sopra un lato, perchè il velo di adesione fibrinosa si rompa e lasci scorrere fuori lo siero già espresso. Quest' ultimo mezzo serve poi anche nei casi di cotenna gelatiniforme, quando per la mollezza e l'inzuppamento dello strato fibrinoso è impedito il netto comparire dello siero. Si noti però che i casi or ora contemplati di difficile apparenza della prima gocciolina di siero, segno dell'avvenuto coagulo, sono assai rari, e appena capaci di fondare eccezione; essi hanno luogo soprattutto quando si riceve il sangue in piccoli vasi metallici, o quando, facendo uso di piccoli vasi di vetro, la temperatura dell' ambiente sia tale da promuovere l' evaporazione di una certa porzione delle parti acquose del sangue più prontamente di quello che esso si coaguli; o quando finalmente si tratti di un sangue che non consolidi prima di 12, 24 o più ore, nel qual caso lo siero suole essere trattenuto entro le maglie del coagulo, come negli alveoli di una spugna. In tutti gli altri casi invece la comparsa di una gocciolina di siero alla superficie del crassamento, è un fatto così evidente e facile ad essere avvertito, che può a ragione riguardarsi come un *punto fisso* nella determinazione delle metamorfosi che il sangue subisce fuori dei vasi dell' animale vivente.

Premessi questi schiarimenti necessarii per dare valore di esattezza al tempo impiegato dal sangue nel coagularsi, veniamo a contemplare il quadro di osservazioni più sopra riferito. In esso la prima colonna contiene una specie di indicazione della malattia, tolta dalla tabella sospesa in capo al letto del malato cui appartiene il sangue osservato; essa non venne no-

tata che per ricordare il caso con qualche contrassegno. I malati sui quali caddero le osservazioni erano quelli dei giacenti che nelle sale dell' ospedale venivano salassati nelle ore pomeridiane. Non si fece alcuna scelta di caso o di malattia, ma di tutti indistintamente i salassi, dei quali io giugneva a poter raccogliere colla necessaria cautela una porzione di sangue nel bicchierino di vetro, ho istituita l'osservazione.

Nella seconda colonna è notato in minuti primi il tempo impiegato a coagularsi da un' oncia circa di sangue, quale appunto poteva essere capita nel suddetto bicchierino di vetro ove raccoglievasi nell' atto che zampillava dalla vena. Si è poi dichiarato compito il coagulamento dietro la norma del criterio più sopra indicato.

Nella terza finca trovasi descritto l' aspetto più o meno cotennoso o normale del sangue esaminato.

Ora dalle osservazioni riferite nel quadro in discorso risulterebbe:

1.° Che sopra 30 casi di sangue cotennoso maschile la coagulazione sommaria sarebbe avvenuta in 1243 minuti primi, ciò che dà 41' 26" per tempo medio di coagulazione di ciascun sangue cotennoso; mentre nei 20 casi di sangue non cotennoso il tempo medio per la coagulazione di ciascun sangue sarebbe di soli 12' 27".

2.° Che sopra 32 casi di sangue cotennoso femminile la coagulazione sommaria avvenuta in 749 minuti dà per tempo medio di coagulazione a ciascun sangue 23' 24"; mentre i 18 casi di sangue non cotennoso, facendo lo stesso calcolo, hanno presentata una coagulazione completa nel tempo medio di 15' 53".

3.º Che nei maschi la cotenna non si è mai presentata quando il sangue si rappigliò in meno di 17 minuti, come non la offrì mai il sangue femminile rappreso prima dei 10 minuti, mentre sì ne' maschi come nelle femmine il sangue rappigliatosi in tempo più lungo finì sempre col dare più o meno alta cotenna.

4.º Che in generale il sangue si mostra tanto più cotennoso quanto più lungo è il tempo da esso impiegato a coagularsi, e che in ragione del suo più pronto consolidamento, lo strato di cotenna va mano mano abbassandosi sino a non divenire più che un velamento. Questo rapporto però fra il tempo di coagulazione e l' altezza dello strato cotennoso non appare sempre costante in ogni caso nel quadro sopra riferito, quantunque nell' insieme non manchi; ma la ragione di questa apparente inesattezza di corrispondenza, dipendente dalla varia densità de' sangui individui e da qualche altra accidentale circostanza che sarà più innanzi minutamente sviluppata.

Collo stesso metodo seguìto nella osservazione del sangue degli adulti or ora considerata, ho determinato il tempo di coagulazione pel sangue dei bambini e dei ragazzi al di sotto dei 10 anni, ed il risultato di questa indagine figura nel seguente

QUADRO II.°

*Rapporto fra la coagulabilità del sangue ed il suo aspetto cotennoso o non cotennoso, nell'età infantile.*

| *Indicazione della malattia* | *Tempo impiegato dal sangue a coagularsi* | *Apparenza del coagulo sanguigno* |
|---|---|---|
| MASCHI | | |
| Cardiopalmo | 13' | Alta cotenna |
| Bronchite | 9' | Cotenna |
| Bronchite | 15' | Alta cotenna |
| Corizza | 4' | Senza cotenna |
| Tosse convulsiva | 9' | Senza cotenna |
| Tosse convulsiva | 5' | Senza cotenna |
| Enterite | 17' | Cotenna |
| Tigna | 4' | Senza cotenna |
| Ottalmia | 6' | Senza cotenna |
| Frattura al braccio | 9' | Senza cotenna |
| Ottalmia | 19' | Cotenna |
| Bronchite | 24' | Cotenna |
| FEMMINE | | |
| Ottalmite | 4' | Senza cotenna |
| Asma bronchiale | 6' | Senza cotenna |
| Meningite | 23' | Lieve cotenna |
| Meningite | 13' | Senza cotenna |
| Ascesso al ventre | 25' | Cotenna |
| Flemmone | 17' | Senza cotenna |
| Ottalmia | 22' | Cotenna |
| Ascesso all' ascella | 16' | Senza cotenna |
| Ottalmia | 8' | Senza cotenna |
| Gastro-meningite | 7' | Senza cotenna |
| Ottalmia | 4' | Senza cotenna |
| Ottalmia | 5' | Senza cotenna |
| Tigna | 15' | Cotenna |

Le 25 osservazioni raccolte in questo quadro darebbero:

1.° Che sopra 10 casi di sangue cotennoso la coagulazione avvenne nel tempo medio di 18' 12"; e sopra 15 di non cotennoso nel tempo medio di 6' 28".

2.° Che nell' età infantile come può darsi cotenna anche in 9 soli minuti di coagulazione, così di raro si impiega dal sangue anche altamente cotennoso un tempo molto lungo a rapprendersi. — Ed anche di questo fenomeno troveremo più avanti una soddisfacente spiegazione nella densità del sangue particolare a questa età.

E giova fin d'ora l' avvertire come dai due precedenti quadri risulti anche un altro fatto importante, del quale cercheremo altrove di trarre partito; ed è, che il tempo impiegato a coagularsi dal sangue maschile sia cotennoso, sia non cotennoso, è quasi del doppio maggiore di quello che il sangue femminile, esso pure cotennoso o non cotennoso, suole impiegare; e che quest' ultimo supera notabilmente il tempo necessario in generale alla coagulazione del sangue infantile.

Ma per tornare alla nostra dimostrazione, oltre le 125 osservazioni addotte, fatte allo scopo esclusivo di determinare il tempo di coagulazione del sangue umano in rapporto coll'aspetto del suo grumo, noi possiamo ora aggiungerne altre 280, che si lasciano spontaneamente erogare da tre quadri rappresentanti i risultati di altre ricerche che toccheremo in seguito, e che offrono in ogni osservazione notato il tempo impiegato da ciascun sangue a coagularsi, e l'aspetto consecutivamente preso dal grumo. Il primo di questi quadri, N.° V, offre 40 osservazioni sui maschi e 40 sulle femmine. Nelle prime figurano 20 casi di sangue cotennoso, avente per media coagulazione 31' 9", e 20 di sangue non cotennoso, coagulato nel tempo medio di 14' 30". Nelle ultime sono calcolati 24 casi

di cotenna, coagulati ciascuno in 20' 32", e 16 di sangue non cotennoso rappigliatosi nel tempo medio di 14' 37". Il secondo di questi quadri, che è al N. XVIII, ci porge infatti 100 osservazioni sui maschi e 100 sulle femmine. Nelle prime figurano 40 sangui cotennosi e 60 non cotennosi; e nelle seconde 49 cotennosi e 51 non cotennosi. La coagulabilità media pei cotennosi maschili risulta di 29' 22", e pei non cotennosi di 13' 37": quella pei cotennosi femminili di 22' 29", e pei non cotennosi di 10' 15".

Ed a queste osservazioni potremmo facilmente aggiugnerne ancora qualche altro centinajo, desumibile col più semplice calcolo dagli altri quadri che più avanti esamineremo, e nei quali è stata fatta annotazione della coagulabilità del sangue per ciascun caso. Ma volendoci ora limitare alle osservazioni testè riferite, e riepilogandole in maniera da avere due sole cifre, indicanti il tempo impiegato nella coagulazione dal sangue cotennoso, e da quello non cotennoso, noi arriviamo a questo importante risultato:

*Sopra 405 casi di sangue umano maschile e femminile raccolto in un piccolo recipiente di vetro sempre eguale, all'atto che sgorgava dalla vena, e calcolato con diligenza il tempo da esso impiegato a rappigliarsi sino al punto da gemere da qualche parte della sua superficie una gocciolina di siero, il sangue che mostrossi cotennoso coagulò nel tempo medio di 27' 30" e quello che non offrì cotenna in 11' 50", ossia in un tempo assai minore della metà di quello impiegato dal primo.*

Dunque la prima proposizione, essendo appoggiata all' espressione concorde di più di 400 fatti presi a

caso in ogni specie di malattia e di malati, ci sembra abbastanza dimostrata. Ma la legge annunciata da questa proposizione rinviene la più salda riprova negli sperimenti tendenti a dimostrare le altre due proposizioni, che m' accingo a sostenere.

§ 2.°

*Un sangue che per sè non produrrebbe cotenna la presenta ogniqualvolta se ne rallenta sufficientemente la coagulazione.* — Egli è noto che alcuni sali alcalini, e principalmente il cloruro di sodio il solfato e il sottocarbonato di soda, il solfato e il nitrato di potassa, ecc., hanno la proprietà di impedire la coagulazione del sangue quando vengano ad esso commisti in una soluzione concentrata, ed in una certa quantità. Se la quantità di questa soluzione salina da mescersi al sangue, viene adoperata in dose molto minore di quella che suolsi usare per ottenere la sua permanente liquidità, se essa cioè non supera la 12.ª o la 15.ª parte del sangue con esso mescolato, invece di togliere intieramente alla fibrina la sua coagulabilità, non fa che rallentarla di un tempo più o men lungo. Ed è con tale artifizio che ottenni i risultati che consegno nel quadro N.° III, ove vedesi per ben 20 volte ripetuto l'esperimento di far nascere un' alta, densa, e talvolta gelatiniforme cotenna, rallentando ora col solfato di soda, ora col suo iposolfito, ora col carbonato di magnesia la coagulazione in un sangue, che consolidato naturalmente in più breve spazio di tempo non diede alcuna o pochissima cotenna.

E per maggior chiarezza e intelligenza del quadro

narrerò un po' più diffusione alcuni de' primi esperimenti.

*Esp.* 1.° — Un sangue non cotennoso, del quale una porzione coagulossi in 12 minuti, trattato colla soluzione di solfato di soda, non si coagulò che in 51 minuti, e con alta cotenna.

*Esp.* 2.° — Un sangue non cotennoso, coagulatosi spontaneamente in 10 minuti, colla soluzione di solfato di soda non si rappigliò che dopo 2 ore con alta cotenna gelatiniforme.

*Esp.* 3.° — Un sangue coagulatosi senza cotenna in 11 minuti, trattato nel modo antecedente, si rapprese soltanto in 41 minuti con leggier cotenna.

*Esp.* 4.° — Un sangue coagulatosi senza cotenna in 12 minuti, trattato con poca soluzione di solfato di soda, si rappigliò in 34 minuti con distinta cotenna.

*Esp.* 5.° — Un sangue leggermente cotennoso, coagulatosi spontaneamente in 25 minuti, trattato con sufficiente quantità della soluzione salina suddetta, presentò dopo 23 ore un'alta cotenna gelatiniforme, con bave galleggianti della stessa natura intorno al coagulo.

*Esp.* 6.°—Un sangue appena cotennoso, coagulato per sè in 20 minuti, presentò pel contatto della soluzione del sale di soda un' alta cotenna, che non cominciò a separare lo siero che dopo 6 ore.

*Esp.* 7.° — Un sangue coagulato in 9 minuti senza traccia di cotenna, pel sale anzidetto non cominciò il suo rappigliamento prima di un' ora e cinque minuti, e presentò alla sua superficie una distinta cotenna.

*Esp.* 8.° — Un sangue che si coagulò in 26 minuti con una lieve cotenna, trattato col solfato di soda, non si rapprese che dopo 8 ore, e presentò una cotenna altissima, di tessitura soffice e gelatiniforme, fiancheggiata da bave nuvolose che ricadevano sul grumo. — ecc., ecc.

## Quadro III.°

*Coagulazione del sangue modificata dall' influenza di alcuni sali, e relativo aspetto del grumo.*

| *Indicazione del sale mescolato al sangue* | *Coagulazione del sangue naturale avvenuta in* | *Apparenza del grumo* | *Coagulazione modificata dal sale avvenuta in* | *Apparenza del grumo* |
|---|---|---|---|---|
| Solfato di soda | 12' | Senza cotenna | 51' | Alta cotenna |
| » | 10' | Senza cotenna | 2 ore | Alta cotenna gelatiniforme |
| » | 11' | Senza cotenna | 41' | Leggier cotenna |
| » | 12' | Senza cotenna | 34' | Cotenna |
| » | 25' | Leggier coten. | 23 ore | Alta coten. con bave gelatiniformi |
| » | 20' | Velamento cotennoso | 6 ore | Alta cotenna |
| » | 9' | Senza cotenna | 1 ora 5' | Cotenna |
| » | 26' | Lieve cotenna | 8 ore | Cotenna gelatiniforme bavosa |
| Iposolfito di soda | 15' | Senza cotenna | 12 ore | Cotenna gelatiniforme |
| » | 17' | Senza cotenna | 2 ore | Cotenna arricciata agli orli |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ipos. di soda | 20' | Leggier velamento cotennoso | 1 ora 32' | Alta cot. bianca scodellata |
| » | 15' | Senza cotenna | 2 ore | Alta coten. scodellata tenacissima |
| Carbonato di magnesia | 17' | Senza cotenna | 7 ore | Alta cot. molle |
| » | 15' | Senza cotenna | 2 ore 50' | Alta cotenna |
| » | 22' | Leggier coten. | 10 ore | Alta cotenna a bordi gelatin. |
| » | 30' | Cotenna | 4 ore | Alta cotenna |
| » | 10' | Senza cotenna | 18 ore | Alta coten. gelatiniforme |
| » | 11' | Senza cotenna | 12 ore | Alta cot. bavosa |
| » | 16' | Senza cotenna | 2 ore | Cotenna |
| » | 50' | Alta cotenna | 24 ore | Altissima coten. liquida che non si consolidò prima di altre 24 ore |

*NB.* La dose del sale solvente mista al sangue non essendo stata misurata esattamente, ma per lo più presa ad occhio, e talvolta espressamente variata, è facile il concepire come anche l'effetto del ritardamento nella coagulazione del sangue cimentato dovesse in ogni caso variare.

Nell'eseguire codesti esperimenti, io ebbi la precauzione di raccogliere ogni volta il sangue che spicciava dalla stessa vena in due bicchierini di vetro, riempiendo l'uno subito dopo l'altro, e quindi, lasciando l'uno in perfetta quiete, e rimescolando alquanto il secondo colla soluzione salina aggiunta, poi abbandonandolo esso pure al riposo, finchè ne avveniva la coagulazione. Le prove furono fatte dapprima con diversi sali, come il cremore di tartaro, il solfato di potassa, il joduro di potassio, il sottocarbonato di soda e di potassa, il nitro, ecc., ma in seguito preferii a tutti gli

altri il solfato di soda, l'iposolfito della stessa base e la magnesia, come quelli che più prontamente degli altri valevano a produrre il fenomeno in discorso. Lo sciroppo di zucchero e la mucilaggine di gomma arabica, che da qualche autore credonsi capaci di produrre lo stesso effetto, non mi riuscirono; forse l'apparizione della cotenna veniva impedita dalla densità grande che la mescolanza di queste sostanze dovevano necessariamente compartire al sangue. Affinchè poi l'esperimento riesca nel modo suddetto, è necessario che il sangue da cimentarsi venga mescolato al sale prescelto in una soluzione satura a freddo, e che questa non sia in quantità molto grande per rispetto alla massa sanguigna; perocchè nel primo caso, se la soluzione fosse troppo diluita, o mancherebbe intieramente del suo effetto, o disciogliendo una porzione di materia colorante, verrebbe a colorare in rosso anche quello strato fibrinoso, che separasi all' alto del grumo per formare la cotenna, e questa non sarebbe più distintamente visibile; nel secondo caso poi, ove la soluzione salina fosse troppo copiosa, il sangue da una parte acquisterebbe una liquidità permanente, ossia perdendo la facoltà di contrarsi in grumo, si manterrebbe in una massa poltacea senza dar luogo a distinzione di strati, e dall'altra, il peso specifico maggiore che lo siero acquista per la dissoluzione salina aggiuntavi, impedirebbe la necessaria precipitazione dell'ematosina, e la conseguente comparsa dello strato cotennoso. E qui noterò di passaggio, che il sangue trattato con una quantità di soluzione salina tale da ritardarne non solo la coagulazione, ma da mantenerlo affatto liquido anche dopo 12 ore, può riprendere an-

cora la facoltà di rappigliarsi in grumo, quando venga o agitato per un minuto o due, o allungato di una certa quantità d'acqua, e quindi abbandonato al riposo; e che non di rado avviene di osservare che la massa sanguigna, la quale ha subìto questo secondo trattamento disponesi in tre strati, il superiore de'quali è solido, di color roseo, composto di fibrina coagulata, e leggermente colorata dall'ematosina disciolta nell'acqua aggiunta; il secondo che sostiene l'antecedente strato solido, è siero esso pure colorato in rosso, diluito d'acqua, e mescolato alla soluzione salina commistavi; ed il terzo o l' inferiore è composto di una poltiglia rubiconda di materia colorante, avvivata nella sua tinta dal contatto del sale. La posizione che prendono i componenti del sangue in questo sperimento, a norma delle loro gravità specifiche, merita di essere notata, e la ricorderemo in seguito per chiarire il meccanismo della formazione della cotenna.

Ma anche senza alcuna miscela di sostanze saline al sangue, e solo ritardandone la coagulazione coll'impedire, mediante uno strato di un liquido soprannuotantevi, p. e., dell' olio, il contatto della sua superficie coll' aria atmosferica, oppure col ricevere porzione del sangue in un vaso ripieno di gas acido carbonico, e chiudendolo poscia ermeticamente, si può produrre in un sangue normale una distinta cotenna. Su questi sperimenti ritorneremo più minutamente quando sarà discorso dell'influenza dei gas dell'aria nella coagulazione; basti per ora il sapere che se durante varii salassi di sangue non cotennoso, si prendono di ciascun sangue contemporaneamente due piccole porzioni, delle quali una si abbandoni in quiete all' aria, e l' altra

si copra immediatamente con uno strato d' olio d' oliva o di essenza di trementina, oppure si raccolga in un recipiente pieno di gas acido carbonico, le porzioni di sangue così trattate si coagulano per le ultime ed offrono sempre uno strato cotennoso più o meno forte, mentre le loro corrispondenti porzioni intatte o in libera comunicazione coll' aria si sono assai prima rappigliate e senza cotenna.

Dalle precedenti sperienze è dunque dimostrato potersi a piacimento produrre la cotenna nel sangue sano, col semplice ritardarne per un tempo sufficiente il coagulamento.

§ 3.°

La terza proposizione finalmente, che cioè il *sangue disposto ad essere cotennoso possa essere indotto a non presentare cotenna quando si acceleri bastantemente la formazione del suo coagulo*, riceve una piena dimostrazione dal seguente sperimento che ho le tante volte ripetuto collo stesso risultamento, e che può colla massima facilità essere riprodotto in ogni occasione di salasso per qualcuna delle malattie infiammatorie in cui suolsi più facilmente manifestare la cotenna, come la pneumonite, l'artrite, ecc. Esso consiste nel ricevere il sangue che spiccia dalla vena in due distinti bicchierini di vetro, lasciando l' uno in perfetto riposo, e agitando l' altro per un minuto o due sia col rimescolare la massa sanguigna con un dito, con un bastoncino di vetro, o sia anche semplicemente battendo esternamente con una mazzetta di legno le pareti del bicchiero in maniera di produrre un visibile tremito nel liquido, e quindi rimettendolo

in riposo. Nel primo bicchiero, ove il sangue venne lasciato tranquillo sino dal suo uscire dalla vena, il coagulamento non si compie prima di 25, 30 o più minuti, ed offre una cotenna più o meno alta; nel secondo il rappigliamento del sangue è completo prima dei 10 minuti, e il grumo si offre tutto uniformemente colorato, e senza alcuna traccia di cotenna; esso segrega in seguito il suo siero nel modo ordinario, cosicchè per nessuna apparenza esso potrebbe riconoscersi come sangue originariamente cotennoso o in qualche maniera anormale. Eppure nei due bicchierini si è raccolto lo stesso songue, carico della medesima quantità di fibrina, ricco della stessa proporzione di globuli, contenente un'egual quantità di albumina, di acqua e di sali; ma tale non ostante è la differenza che il diverso tempo impiegato a coagularsi da queste due porzioni dà alle loro fisiche proprietà, che quando io ripetei l' esperimento alla presenza di alcuni miei colleghi, appena essi potevano credere che ne' due bicchierini fosse stato messo il sangue uscito dalla stessa vena, e durante il medesimo salasso, e si sentivano inclinati a giudicare tanto alterata e morbosa una porzione quanto normale e fisiologica l'altra porzione dello stesso sangue.

Una modificazione nell'aspetto del sangue non dissimile dalla accennata, può essere ancora indutta in alcune porzioni del sangue in uno stesso salasso, accelerandone la coagulazione per mezzo della miscela di una certa quantità di acqua comune nell'atto che esce dalla vena, o anche semplicemente, mantenendolo per un tempo bastante ad una temperatura pressochè eguale a quella dell' animale che lo fornisce, mentre la por-

zione di confronto si lascia alla comune temperatura, o anche si raffredda artificialmente. In tutte queste circostanze sia l' acqua unita al sangue, sia il calore nel quale si conserva , promuovono rapidamente il suo coagularsi, come a suo luogo dimostreremo, ed impediscono la formazione della cotenna, mentre l'altra porzione dello stesso sangue non sottomessa a questi agenti si rappiglia più tardi, e si copre di cotenna.

Ma questi fenomeni, che noi cercammo di ottenere artificialmente, ce li presenta in molti casi già spontaneamente la natura. Quando ad un individuo si fa una larga sottrazione sanguigna in una malattia infiammatoria, e si raccoglie separatamente la prima porzione e l' ultima del salasso, è raro che non avvenga di osservare che la prima si *coagula lentamente*, ed offre una distinta cotenna , mentre l' ultima porzione *rappigliatasi per la prima* e *assai prontamente* presenta un grumo affatto senza cotenna. Di queste osservazioni, che possono aver luogo anche viceversa, 30 e più le posso additare con precisione annotate nel Quadro XVI, pei maschi alle osservazioni 9, 15, 17, 19, 23, 26, 28, 30, 31, 32, 36, 37, 39, 42, 47, 48, e per le femmine ai numeri 3, 8, 11, 14, 15, 15, 17, 19, 23, 27, 30, 31, 32, 37, 44, e qualche dozzina può essere raccolta dal Quadro XVIII, ove si dà la coagulazione della prima e dell'ultima porzione di sangue estratto in ogni salasso, e la relativa apparenza cotennosa o non cotennosa assunta dal grumo.

E qualora si volesse provocare l' economia animale a dare in qualunque caso di sangue cotennoso l' indicato fenomeno , non si ha che a far inturgidire le vene di un braccio con uno strettore , lasciandole in

tale stato per alcuni minuti prima di salassare, e praticare contemporaneamente un salasso dall'altro braccio in modo di aver tenuto il sangue ingorgato nelle vene il minor tempo possibile. Il sangue estratto dalle vene state ingorgate e tenute turgide per un certo tempo è sangue che si coagula rapidamente, e non dà cotenna; mentre il sangue estratto dall'altro braccio ove la vena non ha sofferta la predetta congestione, è sangue che si rappiglia lentamente, e dà la cotenna dovuta alla gravezza della malattia nel modo il più ordinario. — In eguale maniera si può dallo stesso braccio e dalla medesima vena raccogliere una prima porzione di sangue con cotenna, ed una seconda che n'è priva. La tav. XII, che più innanzi esamineremo, è destinata a mostrare con esperimento l'effetto dello stagnamento artificiale del sangue nelle vene sulla sua coagulabilità, e ci presenta descritti più di 30 fatti che possono far fede delle cose or ora asserite.

Il principio adunque che noi accennammo come ragione fondamentale della formazione della cotenna, diventa una legge dimostrata:

1.° Dall'osservazione diretta del tempo impiegato nella coagulazione delle più varie specie di sangue in più di 400 casi.

2.° Dagli esperimenti pei quali si può a suo talento produrre cotenna in un sangue sano, e farvela scomparire in uno cotennoso, solo col modificare, a tenore della legge stessa, la proprietà coagulabile della sua fibrina.

Essa ha dunque in suo favore l'analisi e la sintesi del fatto, o sia tutte le prove che in simile argomento possono essere invocate a dimostrare una verità.

§ 4.°

Ed invero, se ci facciamo ad osservare il sangue appena estratto da un individuo preso da grave infiammazione, per esempio, da una pneumonite, nel qual caso è raro che manchi la cotenna, noi vediamo dopo alcuni minuti questo sangue chiarificarsi alla sua parte superiore, emergere uno strato di liquido semitrasparente che ha l' aspetto di siero, mentre la sua parte inferiore, ossia verso il fondo del vaso, si addensa ognor più la materia colorante in modo da offrire uno strato di colore rosso tanto più intenso e cupo quanto più alto è lo strato chiaro che gli sovrasta. Ora relativamente alla formazione della cotenna il sangue può essere considerato come composto di tre elementi ; l' elemento *liquido* , che è una dissoluzione di albumina e di sali nell' acqua, costituente lo siero ; l' elemento *solido*, che è l' ematosina o i globuli rossi ; e l' elemento *solidificabile* o *coagulabile*, che è la fibrina. Il corpo solido sospeso nello siero e nella fibrina liquida, ossia i globuli rossi, essendo specificamente più pesanti degli altri principii, devono cadere al fondo, e non saranno trattenuti in questa loro caduta che dalla più o meno pronta coagulazione della fibrina, la quale ne faciliterà la precipitazione in modo da galleggiarvi sopra quasi pura tutte le volte che resterà lunga pezza liquida.

Che realmente i globuli rossi sieno specificamente più pesanti di tutti gli altri principii del sangue, lo prova il facile sperimento di farne cadere un po' di quelli recentemente separati da un grumo entro un bicchiero di siero, poichè non andrà guari che si tro-

veranno tutti raccolti sul suo fondo, colorando appena lievemente lo siero, attraverso il quale si sono precipitati. Che i globuli o l'ematosina siano specificamente più pesanti anche della fibrina allo stato di liquidità, o sia allo stato in cui essa si presenta appena uscita dai vasi viventi, lo si può metter fuori di dubbio con un esperimento analogo, sostituendo allo siero la fibrina ancor liquida, quale galleggia spesso sciolta nello siero alla superficie del sangue disposto a dare molta cotenna, pochi minuti dopo la sua estrazione, dal quale può separarsi con un cucchiajo, e può essere versata in un altro recipiente per porla a cimento; perocchè anche nella fibrina liquida l'ematosina guadagna sempre il fondo del vaso. Che la fibrina poi tenda a galleggiare alla superficie della massa sanguigna, o sia che essa non differisca di peso da quello della restante massa fluida del sangue finchè liquida, e che di essa sia più leggiera allorchè è consolidata, può del pari essere dimostrato con facilissimi esperimenti. 1.° Si raccolga con un cucchiajo da un salasso appena fatto, e tendente a dar cotenna la fibrina ancor liquida e chiara che viene alla superficie, e la si ponga a coagulare tranquillamente in un altro recipiente; il grumo che in tale circostanza si forma, vedrassi galleggiare sul liquido sieroso che ne venne espresso, perchè non è aggravato da materia colorante trattenuta nelle sue maglie. 2.° Si prenda un pezzetto di cotenna bianca, recidendola da un coagulo con una forbice, e la si lasci cadere entro una tazza piena di sangue appena estratto e ancora affatto liquido; questo pezzetto di cotenna, che è massimamente fibrina solida, non cade al fondo, ma galleggia sulla massa sanguigna.

3.° Si faccia finalmente l'esperimento, che più sopra accennai, di tenere incoagulato per molte ore del sangue mercè della mescolanza di qualche sale, indi vi si aggiunga un volume d'acqua circa uguale a quello del sangue così cimentato, e lo si abbandoni in quiete. Questo sangue, che da 12 o più ore si manteneva liquido, si coagulerà allora in pochi minuti, e dopo qualche tempo si dividerà in tre distinti strati, il superiore de' quali è composto di fibrina solidificata, che non è bianca, ma leggermente colorata in rosso a motivo della soluzione di una parte di ematosina nell'acqua aggiunta, e che naturalmente deve trovarsi diffusa anche nello siero che inzuppa il coagulo fibrinoso; lo strato intermedio è liquido, trasparente, anche esso lievemente colorato per la stessa ragione, ma che evidentemente si dà a conoscere per essere lo siero, misto alla soluzione allungata del sale; finalmente l' ultimo strato è composto della materia colorante, resa di un colore più rubicondo, per l' azione del sale, e necessariamente mescolata ad un po' di siero. Ora quest' esperimento, che si può ripetere con qualunque sangue cotennoso o non cotennoso, come mostra la tendenza accennata del sangue a dividersi ne' tre componenti fibrina, siero ed ematosina, che collocansi costantemente a diversa altezza, così dimostra essere la fibrina proclive a portarsi alla parte superiore della massa, e lasciare in basso i globuli, tutte le volte che essa non venga resa più pesante dai globuli medesimi inviluppati nelle maglie del suo coagulo.

Gli accennati esperimenti dimostrano, che quando il sangue appena uscito dai vasi avesse a separarsi ne'

suoi tre principali componenti fibrina, siero ed ematosina, essi dovrebbero costantemente disporsi in una medesima maniera a norma delle loro specifiche gravità; che il non avvenire questa separazione dipende dal mutamento di stato che subisce uno di essi, la fibrina, la quale da liquida ed uniformemente diffusa nella massa sanguigna, tende a rappigliarsi e ad imprigionare maggiore o minor quantità delle particelle degli altri componenti, per cui la sua gravità viene alterata; e che tutte le volte che la fibrina si manterrà per un certo tempo liquida anche fuori dell'organismo vivente, le gravità specifiche degli altri componenti si troveranno in libertà di occupare il loro posto determinato, e quindi di dar origine o ad un grumo tutto omogeneo, o ad uno strato cotennoso all'alto, ed una massa fibrinosa più o meno infarcita di ematosina in basso.

Il meccanismo pel quale ha luogo od è impedita la separazione cotennosa del sangue non dipende adunque dalla *quantità scarsa o eccedente di alcuno de' suoi principii*, *nè dall'introduzione nella massa circolante di alcun nuovo elemento*, ma sì *dalle gravità specifiche degli ordinarii componenti il sangue*, *messe in maggiore o minore libertà di prendere un determinato posto dalla liquidità più o men lungo tempo conservata dalla fibrina.*

Ed è a maravigliare come un fenomeno così facile a verificarsi, e che con tanta costanza si manifesta abbia potuto sino ad ora eludere l'attenzione de'medici in maniera che su questo argomento siensi prodotte le più contrarie asserzioni, ed anzi venga ancora oggigiorno affermato dalla maggior parte degli scrittori

sulle malattie infiammatorie, e creduto dalla quasi universalità de' medici, che il sangue nell' infiammazione sia più pronto a coagularsi.

Le cagioni che di questo fatto mi occorsero al pensiero, sembraronmi potersi ridurre alle seguenti:

La I.ª sta nell' abitudine de' medici di prescrivere il salasso, il quale viene eseguito nella loro assenza, e di non osservare il sangue che 12 o 24 ore dopo estratto, per cui tutti i fenomeni che esso presenta nel solidarsi vanno perduti tanto pel medico che non fu presente al salasso, come pel chirurgo, che appena fatto lo abbandona.

La II.ª sta nell' essersi molto discusso sul celere o sul lento coagularsi del sangue, senza mai stabilire il criterio pel quale un sangue dovesse essere considerato come coagulato o no, e quindi senza avere un punto di partenza possibilmente fisso, e capace di rendere comparabili gli sperimenti. Tanto valeva infatti discutere la temperatura de'varii corpi prima di avere stabiliti i punti estremi della scala termometrica.

La III.ª poi è nel facile errore in cui sembrano caduti quasi tutti i medici di confondere e misurare la rapidità del sangue nel coagularsi, colla tenacità che acquista rappigliandosi il suo grumo; ciò che vedremo più avanti accadere appunto in ragione inversa.

La IV.ª sta nell'essersi per lo più osservati i fenomeni presentati dal sangue quando era raccolto in una grande massa entro un solo recipiente, invece di esaminarli sopra piccole quantità, il cui raccoglimento fosse fatto sempre sotto eguali circostanze; poichè, come avremo occasione di vedere più avanti, durante un intiero salasso, hanno luogo sì varie perturbazioni

nell'atto di coagulazione del sangue, che bastano a renderne spurie le apparenze.

Forse vi avranno influito anche altre cause, ma queste sole potevano già bastare a ritardare la diffusione di una verità che la natura così chiaramente pronuncia ogniqualvolta si presti attenzione o si interroghi con qualche semplice sperimento lo stato del sangue allorchè esce dai nostri vasi.

## ARTICOLO SECONDO.

### *Delle circostanze accidentali che capaci sono di modificare l'apparizione della cotenna nel sangue.*

Quantunque noi possiamo ora tenere come dimostrato che l' apparire o no della cotenna nel sangue sia fenomeno immediatamente dipendente dalla varia coagulabilità del sangue, pure, avanti di abbandonare l' esame della legge che presiede alla formazione della cotenna, troviamo necessario di chiamare l'attenzione su quelle circostanze accidentali che possono ne' varj casi individuali modificare gli effetti della causa accennata, e che, senza toglierle l' attributo di essenzialmente generatrice del fenomeno, valgono nondimeno a dar luogo a quelle variazioni, che in una serie di osservazioni potrebbero avere l'aspetto di eccezioni. Colla determinazione di queste circostanze io verrò a porgere la ragione di tutte quelle irregolarità nella corrispondenza fra la causa e gli effetti, e quindi a dimostrare che quanto è vera la legge fondamentale, altrettanto sono determinabili le contingenze secondarie che ne' casi individui potrebbero talvolta oscurarla.

Le circostanze che hanno facoltà di produrre variazioni nella manifestazione degli effetti dipendenti dalla coagulabilità del sangue, si riducono a quelle che dirò *intrinseche* al sangue ed a quelle altre che chiamerò *estrinseche* al medesimo. Le prime sono: la *densità* e la *temperatura* del sangue allorchè spiccia dalla vena; le seconde sono: *il contatto dell'aria atmosferica, la natura del vaso che lo riceve, la temperatura dell'ambiente, l' agitazione sofferta dalla massa sanguigna, e la rapidità colla quale essa sgorga nel recipiente.*

§ 1.°

*Densità.* — Intendo per densità del sangue la diversa gravità specifica che esso presenta, quando la si misuri, appena estratto dal corpo e ancora completamente liquido, col mezzo di un areometro immerso in una provetta che di esso sia stata ripiena. L'areometro del quale feci uso è quello di *Baumé*, la cui asticella graduata portava diviso ogni grado in dieci parti, per renderlo sensibile alle più tenui variazioni. Ad ogni pesata ho cercato di determinare anche la temperatura del sangue entro il quale l'areometro veniva immerso, perchè la rarefazione del liquido indotta da diversa quantità di calorico non avesse a togliere il valore della indicata gravità.

Allo scopo pertanto di trovare il rapporto fra la densità del sangue e l' aspetto suo cotennoso o non cotennoso, raccolsi 100 osservazioni, 50 nei malati maschi e 50 nelle femmine, e dei risultati formai il seguente quadro:

## Quadro IV.°

*Rapporto fra la densità del sangue e la sua apparenza cotennosa o non cotennosa.*

| *Numero progressivo delle osservazioni* | *Densità all' areometro di* Baumé | *Temperatura al termometro centigrado* | *Apparenza del grumo* |
|---|---|---|---|
| Maschi. | | | |
| I. | 6,5 | 35° | Senza cotenna |
| II. | 6,5 | 34° | Senza cotenna |
| III. | 4,5 | 34° | Alta cotenna |
| IV. | 7 | 34° | Lieve cotenna |
| V. | 6,2 | 32° | Cotenna |
| VI. | 6,5 | 35° | Lieve cotenna |
| VII. | 6, | 35° | Lieve cotenna |
| VIII. | 4,7 | 36° | Alta cotenna |
| IX. | 6 | 35° | Lieve cotenna |
| X. | 6,4 | 35° | Lieve cotenna |
| XI. | 6,5 | 36° | Cotenna |
| XII. | 7,5 | 36° | Senza cotenna |
| XIII. | 5,3 | 35° | Leggier cotenna |
| XIV. | 4,5 | 35° | Alta cotenna |
| XV. | 6,2 | 34° | Senza cotenna |
| XVI. | 6 | 35° | Cotenna |
| XVII. | 6,2 | 34° | Lieve cotenna |
| XVIII. | 5,8 | 34° | Lieve cotenna |
| XIX. | 7,5 | 33° | Senza cotenna |
| XX. | 4,7 | 36° | Alta cotenna |
| XXI. | 5,4 | 34° | Lieve cotenna |
| XXII. | 6,7 | 33° | Senza cotenna |
| XXIII. | 5,3 | 35° | Cotenna |
| XXIV. | 7,6 | 33° | Senza cotenna |
| XXV. | 6,7 | 34° | Senza cotenna |
| XXVI. | 6,2 | 35° | Senza cotenna |
| XXVII. | 5,8 | 34° | Lieve cotenna |
| XXVIII. | 6,8 | 35° | Senza cotenna |
| XXIX. | 5,3 | 35° | Cotenna |
| XXX. | 5,7 | 34° | Senza cotenna |
| XXXI. | 6,8 | 35° | Senza cotenna |
| XXXII. | 6,7 | 34° | Senza cotenna |
| XXXIII. | 4,9 | 37° | Alta cotenna |
| XXXIV. | 4,7 | 36° | Alta cotenna |

| | | | |
|---|---|---|---|
| XXXV. | 6,8 | 34° | Senza cotenna |
| XXXVI. | 6,9 | 34° | Senza cotenna |
| XXXVII. | 7 | 35° | Senza cotenna |
| XXXVIII. | 6,5 | 36° | Cotenna |
| XXXIX. | 7,3 | 34° | Senza cotenna |
| XL. | 7 | 35° | Senza cotenna |
| XLI. | 4,5 | 35° | Alta cotenna |
| XLII. | 6,7 | 35° | Lieve cotenna |
| XLIII. | 7,4 | 35° | Senza cotenna |
| XLIV. | 6,2 | 35° | Cotenna |
| XLV. | 6,5 | 35° | Senza cotenna |
| XLVI. | 7,6 | 36° | Senza cotenna |
| XLVII. | 6 | 35° | Cotenna |
| XLVIII. | 7,8 | 34° | Senza cotenna |
| XLIX. | 6 | 36° | Cotenna |
| L. | 7,3 | 35° | Senza cotenna |
| FEMMINE. | | | |
| I. | 4,5 | 35° | Cotennoso |
| II. | 4 | 33° | Cotennoso |
| III. | 6,8 | 35° | Senza cotenna |
| IV. | 6 | 33° | Cotennoso |
| V. | 5 | 33° | Leggier cotenna |
| VI. | 7 | 33° | Leggier cotenna |
| VII. | 6,5 | 35° | Cotenna |
| VIII. | 6,2 | 33° | Leggier cotenna |
| IX. | 6,3 | 36° | Cotenna |
| X. | 6,8 | 35° | Leggier cotenna |
| XI. | 5,2 | 37° | Cotenna |
| XII. | 6 | 34° | Leggier cotenna |
| XIII. | 5,7 | 34° | Cotenna |
| XIV. | 6,7 | 34° | Senza cotenna |
| XV. | 6,8 | 34° | Velamento cotennoso |
| XVI. | 6,8 | 34° | Senza cotenna |
| XVII. | 7 | 35° | Leggier cotenna |
| XVIII. | 3,7 | 36° | Alta cotenna |
| XIX. | 6,7 | 34° | Senza cotenna |
| XX. | 6,5 | 35° | Senza cotenna |
| XXI. | 5,4 | 35° | Alta cotenna |
| XXII. | 5,3 | 35° | Cotenna |
| XXIII. | 5,5 | 34° | Leggier cotenna |
| XXIV. | 5,2 | 36° | Leggier cotenna |
| XXV. | 4,5 | 36° | Alta cotena |
| XXVI. | 6,5 | 35° | Leggier cotenna |
| XXVII. | 5,2 | 36° | Cotenna |
| XXVIII. | 5,3 | 35° | Alta cotenna |

| | | | |
|---|---|---|---|
| XXIX. | 4,1 | 35° | Leggier cotenna |
| XXX. | 7 | 35° | Leggier cotenna |
| XXXI. | 6,9 | 34° | Velamento cotennoso |
| XXXII. | 6,1 | 35° | Cotenna |
| XXXIII. | 6,9 | 35° | Senza cotenna |
| XXXIV. | 5,4 | 35° | Cotenna |
| XXXV. | 6,2 | 34° | Senza cotenna |
| XXXVI. | 5,8 | 34° | Cotenna |
| XXXVII. | 4,7 | 36° | Alta cotenna |
| XXXVIII. | 6,5 | 36° | Cotenna |
| XXXIX. | 6 | 34° | Leggier cotenna |
| XL. | 7,2 | 35° | Senza cotenna |
| XLI. | 6,8 | 34° | Cotenna |
| XLII | 3,7 | 36° | Alta cotenna |
| XLIII. | 6,2 | 36° | Senza cotenna |
| XLIV. | 4,2 | 34° | Cotenna |
| XLV. | 7,2 | 35° | Senza cotenna |
| XLVI. | 6,8 | 34° | Cotenna |
| XLVII. | 7 | 34° | Senza cotenna |
| XLVIII. | 4,8 | 37° | Cotenna |
| XLIX. | 5 | 34° | Leggier cotenna |
| L. | 7 | 35° | Cotenna |

E da questo quadro appare che sopra 66 casi di cotenna la densità media fu di 5,665 *B.* a 34°,5 C., mentre sopra 34 casi di sangue non cotennoso essa fu di 6,879 *B.* a 34°,3 C.

Ma poichè l'apparizione della cotenna e la sua mancanza costituisce un segno misuratore della diversa coagulabilità del sangue, così volli a conferma istituire delle osservazioni comparative fra la densità del sangue, la sua coagulabilità e il suo aspetto cotennoso o non cotennoso; ed ecco il risultato di 80 osservazioni istituite a questo intento.

## Quadro V.°

*Rapporto fra la densità, la coagulaziono o l' apparenza cotennosa o non cotennosa del sangue.*

| *Numero progressivo delle osservazioni* | *Densità all' areometro di* Baumé | *Temperatura* | *Tempo impiegato nella coagulazione* | *Apparenza del crassamento* |
|---|---|---|---|---|
| Maschi. | | | | |
| I. | 7 | 35° | 35' | Cotenna |
| II. | 4,7 | 36° | 30' | Alta cotenna |
| III. | 6,5 | 36° | 25' | Cotenna |
| IV. | 6,7 | 35° | 29' | Cotenna |
| V. | 6,7 | 35° | 6' | Senza cotenna |
| VI. | 7,6 | 36° | 11' | Senza cotenna |
| VII. | 5,3 | 35° | 9' | Leggier cotenna |
| VIII. | 7 | 35° | 17' | Senza cotenna |
| IX. | 7,1 | 35° | 9' | Senza cotenna |
| X. | 4,5 | 35° | 35' | Alta cotenna |
| XI. | 6,2 | 34° | 18' | Cotenna |
| XII. | 6,5 | 34° | 9' | Senza cotenna |
| XIII. | 6 | 35° | 16' | Senza cotenna |
| XIV. | 5,8 | 34° | 16' | Leggier cotenna |
| XV. | 6 | 35° | 40' | Cotenna |
| XVI. | 6,4 | 35° | 18' | Senza cotenna |
| XVII. | 7,5 | 36° | 21' | Senza cotenna |
| XVIII. | 7,6 | 33° | 18' | Senza cotenna |
| XIX. | 7,1 | 35° | 38' | Alta cotenna |
| XX. | 5,4 | 34° | 17' | Lieve cotenna |
| XXI. | 7,6 | 36° | 12' | Senza cotenna |
| XXII. | 7 | 34° | 18' | Senza cotenna |
| XXIII. | 7 | 35° | 8' | Senza cotenna |
| XXIV. | 7,8 | 34° | 14' | Senza cotenna |
| XXV. | 6 | 36° | 37' | Alta cotenna |
| XXVI. | 7,3 | 35° | 14' | Senza cotenna |
| XXVII. | 6 | 36° | 30' | Cotenna |
| XXVIII. | 7 | 35° | 45' | Alta cotenna |
| XXIX. | 4,7 | 36° | 58' | Alta cotenna |
| XXX. | 6,6 | 34° | 17' | Senza cotenna |
| XXXI. | 7 | 34° | 19' | Senza cotenna |
| XXXII. | 4,8 | 37° | 15' | Cotenna |
| XXXIII. | 5,5 | 35° | 5' | Senza cotenna |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| XXXIV. | 6,2 | 36° | 11' | Senza cotenna |
| XXXV. | 6 | 35° | 50' | Alta cotenna |
| XXXVI. | 6,5 | 35° | 9' | Senza cotenna |
| XXXVII. | 6 | 35° | 45' | Cotenna |
| XXXVIII. | 4,5 | 34° | 30' | Alta cotenna |
| XXXIX. | 7,5 | 35° | 21' | Velamento cotenn. |
| XL. | 7,2 | 35° | 19' | Senza cotenna |
| FEMMINE. | | | | |
| I. | 3,7 | 36° | 11' | Alta cotenna |
| II. | 6,8 | 35° | 12' | Senza cotenna |
| III. | 7,2 | 35° | 20' | Senza cotenna |
| IV. | 6,8 | 35° | 40' | Leggier cotenna |
| V. | 5,7 | 34° | 15' | Cotenna |
| VI. | 6,8 | 34° | 30' | Cotenna |
| VII. | 6,7 | 34° | 20' | Senza cotenna |
| VIII. | 5 | 35° | 18' | Cotenna |
| IX. | 5,4 | 35° | 22' | Cotenna |
| X. | 5 | 35° | 7' | Senza cotenna |
| XI. | 4,5 | 36° | 40' | Alta cotenna |
| XII. | 6,5 | 35° | 7' | Senza cotenna |
| XIII. | 6,8 | 34° | 33' | Velamento cotenn. |
| XIV. | 6,8 | 34° | 16' | Senza cotenna |
| XV. | 6,9 | 34° | 20' | Velamento cotenn. |
| XVI. | 6,7 | 34° | 20' | Senza cotenna |
| XVII. | 6,3 | 34° | 13' | Senza cotenna |
| XVIII. | 5 | 34° | 15' | Cotenna |
| XIX. | 7,3 | 33° | 29' | Lieve velam. cot. |
| XX. | 4,2 | 34° | 12' | Cotenna |
| XXI. | 6,5 | 35° | 9' | Senza cotenna |
| XXII. | 5,5 | 34° | 17' | Leggier cotenna |
| XXIII. | 5,2 | 36° | 12' | Leggier cotenna |
| XXIV. | 6,5 | 35° | 20' | Leggier cotenna |
| XXV. | 4,1 | 35° | 8' | Leggier cotenna |
| XXVI. | 7 | 35° | 18' | Leggier cotenna |
| XXVII. | 6,9 | 34° | 17' | Velamento cotenn. |
| XXVIII. | 6,1 | 35° | 22' | Cotenna |
| XXIX. | 6,9 | 35° | 20' | Senza cotenna |
| XXX. | 5,4 | 35° | 17' | Cotenna |
| XXXI. | 6,2 | 34° | 17' | Senza cotenna |
| XXXII. | 5,8 | 34° | 22' | Cotenna |
| XXXIII. | 4,2 | 34° | 8' | Lieve cotenna rosea |
| XXXIV. | 7,2 | 35° | 14' | Senza cotenna |
| XXXV. | 6,8 | 34° | 31' | Cotenna |
| XXXVI. | 5,3 | 34° | 11' | Senza cotenna |
| XXXVII. | 4,1 | 35° | 16' | Cotenna |
| XXXVIII. | 7 | 35° | 18' | Senza cotenna |
| XXXIX. | 7,1 | 34° | 16' | Senza cotenna |
| XL. | 6,9 | 34° | 14' | Senza cotenna |

Da questo quadro deducesi che sopra 44 casi di sangue cotennoso la densità media fu di 5,768 *B.* a 34°,86 C. e la rispettiva media coagulabilità di 25',50"; mentre sopra gli altri 36 casi di sangue non cotennoso si ebbe la media densità di 6,943 *B.* a 35°,80 C. colla corrispondente coagulabilità di 14',34".

Egli sarebbe dunque direttamente provato dalle 180 osservazioni raccolte nei due precedenti quadri, che *una minore densità accompagna il sangue cotennoso, come una densità più forte si associa a quello non cotennoso*, poichè in esse, sommariamente prese, la densità del sangue cotennoso sta a quella del non cotennoso come 5,716 a 6,911.

Ma prima di abbandonare quest'ultimo quadro mi sia permesso di far notare di passaggio che da esso deducesi ancora:

1.° Che la densità del sangue femminile, presò in genere senza fare distinzione della cotenna, è minore di quella de'maschi, stando la prima alla seconda come 6,142 a 6,575.

2.° Che la coagulazione del sangue, considerato ancora fuori de' suoi rapporti colla cotenna, è più pronta nelle femmine che nei maschi, essendo nelle prime avvenuta, per tempo medio, in 17',34" e nei secondi in 22',44".

Di questi risultamenti trarremo partito a suo luogo; ora tiriamo avanti più direttamente nel nostro argomento.

Ammesso pertanto che il sangue cotennoso sia men denso di quello che non dà cotenna, e che quindi la sua minor densità favorisca l'effetto della sua più lenta coagulazione nel produrla, resta a sapere, se questa minore densità del sangue che fa cotenna è dovuta

allo siero nel quale sono disciolti o sospesi gli altri principii, prima del coagulamento, oppure a quei principii che trovansi disciolti nel sangue finchè esso è fluido, e che dal medesimo si separano all' atto del suo rappigliamento.

Rispetto allo siero, presi la densità del medesimo in 68 casi di sangue cotennoso, ed in 63 di sangue non cotennoso, come emerge dal seguente quadro, e e da quello che più innanzi riporterò al N. X.

QUADRO VI.°

*Densità dello siero.*

| Pel sangue cotennoso. | | | Pel sangue non cotennoso. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *N.° progressivo delle osservazioni* | *Densità* | *Temperatura* | *N.° progressivo delle osservazioni* | *Densità* | *Temperatura* |
| I. | 5,2 | 16° | I. | 3,4 | 25° |
| II. | 3,6 | 20° | II. | 3 | 25° |
| III. | 3,5 | 25° | III. | 3,6 | 27° |
| IV. | 3,7 | 25° | IV. | 4 | 25° |
| V. | 3,4 | 26° | V. | 3,3 | 26° |
| VI. | 3,6 | 27° | VI. | 3,4 | 26° |
| VII. | 3,5 | 26° | VII. | 3,5 | 27° |
| VIII. | 3,2 | 25° | VIII. | 4 | 27° |
| IX. | 3,1 | 27° | IX. | 3,3 | 26° |
| X. | 3,8 | 26° | X. | 3 | 30° |
| XI. | 3,6 | 26° | XI. | 3,8 | 29° |
| XII. | 2,9 | 26° | XII. | 3,7 | 25° |
| XIII. | 3,9 | 26° | XIII. | 4 | 25° |
| XIV. | 3,5 | 26° | XIV. | 4 | 25° |
| XV. | 3,2 | 26° | XV. | 3,5 | 24° |
| XVI. | 3,9 | 23° | XVI. | 3,2 | 24° |
| XVII. | 3,5 | 24° | XVII. | 4 | 26° |
| XVIII. | 3,3 | 26° | XVIII. | 3,8 | 26° |
| XIX. | 3,8 | 23° | XIX. | 3,9 | 24° |
| XX. | 4,1 | 23° | XX | 3,3 | 24° |
| XXI. | 3,8 | 23° | XXI. | 3,6 | 24° |
| XXII. | 3,3 | 23° | XXII. | 3,1 | 25° |
| XXIII. | 3,1 | 24° | XXIII. | 3,3 | 25° |
| XXIV. | 2,9 | 23° | | | |
| XXV. | 2,9 | 23° | | | |
| XXVI. | 3,5 | 24° | | | |
| XXVII. | 3,5 | 24° | | | |
| XXVIII. | 3,3 | 24° | | | |

Ora calcolando la densità media, ebbi pel siero di sangue cotennoso 3,4 *B.* a 24°,4 C. e per quello di sangue non cotennoso 3,6 *B.* a 25°,2 C.; ossia sopra 131 casi il siero di sangue cotennoso si trovò appena di due decimi di grado circa men denso di quello del sangue non cotennoso; differenza troppo lieve per rappresentare menomamente la causa produttrice delle due accennate apparenze di sangue.

Mi feci in seguito a comparare simultaneamente la densità del sangue appena uscito dai vasi con quella dello siero rispettivamente espresso dal suo grumo. Nel seguente quadro sono registrati 20 casi di sangue ora cotennoso ora non cotennoso, in ciascuno dei quali si è calcolata la densità del sangue appena estratto, e dello siero dodici ore dopo compiutasi la coagulazione, non che le rispettive temperature dei liquidi misurati.

### Quadro VII.°

*Rapporto fra la densità del sangue e quella del suo siero.*

| *Numero progressivo delle osservazioni* | Sangue | | Siero | | *Aspetto del grumo* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Densità* | *Temperatura* | *Densità* | *Temperatura* | |
| I. | 5,1 | 34° | 3,6 | 26° | Cotenna |
| II. | 6,9 | 35° | 4,4 | 26° | Senza cotenna |
| III. | 4,5 | 35° | 3,8 | 26° | Cotenna |
| IV. | 5,4 | 35° | 3,3 | 30° | Cotenna |
| V. | 5,2 | 35° | 3,4 | 24° | Leggier cotenna |
| VI. | 6,3 | 34° | 4 | 22° | Cotenna |
| VII. | 6 | 34° | 3,3 | 25° | Senza cotenna |
| VIII. | 5.3 | 35° | 3 | 25° | Cotenna |
| IX. | 4,8 | 37° | 3,3 | 22° | Cotenna |
| X. | 6,4 | 34° | 3,4 | 24° | Lieve cotenna |
| XI. | 6,5 | 34° | 3,4 | 25° | Cotenna |
| XII. | 5 | 35° | 3,2 | 22° | Cotenna |
| XIII. | 6,4 | 34° | 3,2 | 26° | Cotenna |
| XIV. | 6,1 | 35° | 3,2 | 25° | Senza cotenna |
| XV. | 5,3 | 37° | 3,8 | 22° | Cotenna |
| XVI. | 6 | 36° | 3,9 | 26° | Cotenna |
| XVII. | 3,5 | 35° | 3,2 | 29° | Cotenna |
| XVIII. | 7 | 35° | 4 | 25° | Senza cotenna |
| XIX. | 6,8 | 35° | 3,9 | 25° | Senza cotenna |
| XX. | 7,3 | 35° | 4,2 | 24° | Senza cotenna |

Nei 13 casi di cotenna la densità media del sangue a 35° C. fu di 5,533, e nei sette casi di sangue senza cotenna a 34°,71 C. fu di 6,642, mentre quella dello siero del primo sangue a 24°,84 C. fu di 3,349, e quello dello siero del secondo a 25°,17 C. fu di 3,742.

Da questo quadro risulta dunque che la densità media del sangue cotennoso differisce in meno da quella del non cotennoso per più di un intero grado dell'areometro, ossia di 1,185, mentre negli stessi casi la densità media dello siero del sangue cotennoso non differiva da quello dello siero appartenente al sangue non cotennoso più di 4/10 di un grado.

Emerge dunque anche da questo secondo raffronto *debolissima dover essere l' influenza della densità dello siero nel produrre l'aspetto cotennoso o non cotennoso del sangue*, e *la principale modificazione nei caratteri del sangue dipendenti dalla sua coagulazione doversi piuttosto alla diversa densità dei componenti coagulabili del sangue*, *ossia alla quantità di fibrina tenutasi liquida nell' intervallo che precede il coagulamento.*

§ 2.°

Ma poichè noi abbiamo toccato l' argomento della densità del sangue, non troverà fuori di luogo, chi intende a conoscere profondamente il meccanismo delle varie apparenze che il sangue può assumere nelle malattie, che su questo soggetto aggiugniamo qui alcuni importanti risultati delle nostre sperienze.

*Le successive sottrazioni sanguigne esercitano una straordinaria influenza nel diminuire la densità del sangue.* E questa diminuzione nella densità del san-

gue può essere già dedotta dai due seguenti quadri ove si esibiscono in due serie distinte le densità offerte dal sangue e dallo siero al primo salasso, e quelle da essi presentate dopo varie sottrazioni.

### Quadro VIII.°

*Influenza delle successive sottrazioni sanguigne sulla densità del sangue.*

| *Numero progressivo delle osservazioni* | *Casi nei quali non si fece che un salasso* | | *Numero progressivo delle osservazioni* | *Casi in cui si fecero più di 5 salassi* | | *Numero ordinale dei salassi* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Densità* | *Temperatura* | | *Densità* | *Temperatura* | |
| I. | 7,3 | 34° | I. | 4,7 | 36° | XI |
| II. | 6,7 | 35° | II. | 4,5 | 34° | VII |
| III. | 7 | 34° | III. | 6,2 | 32° | VI |
| IV. | 7,6 | 36° | IV. | 6 | 36° | VI |
| V. | 5,3 | 35° | V. | 4,9 | 37° | VIII |
| VI. | 7 | 35° | VI. | 6,2 | 35° | VI |
| VII. | 6,5 | 34° | VII. | 4 | 36° | VII |
| VIII. | 5,8 | 34° | VIII. | 5,1 | 36° | VII |
| IX. | 6 | 34° | IX. | 4,3 | 35° | VII |
| X. | 6,4 | 35° | X. | 4,5 | 35° | VII |
| XI. | 7,2 | 35° | XI. | 4,6 | 36° | VI |
| XII. | 7,6 | 33° | XII. | 4,3 | 35° | X |
| XIII. | 7 | 34° | XIII. | 3,5 | 34° | IX |
| XIV. | 7,8 | 34° | XIV. | 3,4 | 32° | X |
| XV. | 7,3 | 34° | XV. | 4,1 | 33° | XII |
| XVI. | 5,5 | 35° | XVI. | 3,5 | 35° | IX |
| XVII. | 6,8 | 36° | XVII. | 4 | 35° | X |
| XVIII. | 7,3 | 33° | XVIII. | 4,2 | 35° | IX |
| XIX. | 7 | 35° | XIX. | 4,5 | 36° | VIII |
| XX. | 7,2 | 35° | XX. | 5 | 35° | VII |

Ai risultamenti per sè già troppo nitidi di questo

quadro si possono aggiugnere a completa soddisfazione dell' argomento i corollarii che spontaneamente si lasciano dedurre dal quadro seguente indicantè oltre a varie densità dello siero di sangue cotennoso e non cotennoso anche il rapporto fra il numero de' salassi e la densità del siero medesimo. Si osserva infatti che sopra 15 casi in cui non si era fatto che un solo salasso la densità media dello siero fu di 3,866 *B.*, a 25°,33, C. mentre nei 19 casi in cui si fecero oltre i 5 salassi, la densità media fu di 3,215 *B.* a 24°,94. C.

## Quadro IX.°

*Influenza sulla densità dello siero nel numero dei salassi fatti.*

| Siero di sangue cotennoso. | | | Siero di sangue non cotennoso. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Numero ordinale dei salassi* | *Densità* | *Temperatura* | *Numero ordinale dei salassi* | *Densità* | *Temperatura* |
| IV | 3,6 | 24° | V | 3,3 | 26° |
| VI | 3,5 | 25° | V | 3,3 | 25° |
| III | 3,6 | 26° | IV | 3 | 30° |
| I | 3,8 | 26° | V | 3,4 | 26° |
| VI | 2,9 | 26° | II | 3,5 | 24° |
| II | 3,3 | 28° | II | 3,5 | 27° |
| II | 4,1 | 23° | I | 4 | 26° |
| III | 3,9 | 26° | I | 3,8 | 26° |
| II | 3,8 | 23° | II | 3,4 | 24° |
| V | 3,5 | 26° | II | 4 | 27° |
| IV | 3,3 | 23° | I | 3,8 | 29° |
| I | 4,1 | 25° | III | 3,7 | 25° |
| IV | 3,3 | 25° | VIII | 3,9 | 24° |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| VI | 3,2 | 26° | II | 4 | 25° |
| X | 3,1 | 24° | IV | 3,3 | 24° |
| II | 3,9 | 26° | I | 4 | 25° |
| VI | 3,1 | 25° | IV | 3,7 | 25° |
| V | 2,9 | 23° | VIII | 3 | 25° |
| V | 3,5 | 23° | VII | 3,2 | 24° |
| X | 2,9 | 23° | III | 3,5 | 24° |
| II | 3,4 | 26° | I | 4 | 23° |
| VII | 3,5 | 24° | V | 3,6 | 24° |
| II | 3,4 | 24° | VII | 3,4 | 28° |
| IV | 3,5 | 24° | II | 3,3 | 25° |
| V | 3,4 | 24° | VIII | 2,9 | 25° |
| VII | 3,3 | 24° | III | 3,6 | 25° |
| IV | 3,6 | 24° | IV | 3,8 | 25° |
| II | 3,4 | 25° | I | 4,3 | 28° |
| III | 3,6 | 24° | XIII | 3,4 | 25° |
| II | 3,6 | 25° | III | 4 | 25° |
| VII | 3,1 | 29° | I | 3,6 | 24° |
| III | 3,6 | 25° | VI | 3,1 | 25° |
| I | 3,5 | 25° | I | 3,8 | 25° |
| VI | 3,4 | 25° | II | 4 | 24° |
| I | 3,3 | 26° | II | 4,6 | 24° |
| II | 3 | 30° | V | 3,5 | 25° |
| IX | 3,2 | 22° | II | 3,9 | 24° |
| I | 3,8 | 23° | I | 4,2 | 25° |
| II | 3,8 | 26° | X | 3 | 25° |
| V | 3,3 | 27° | I | 4 | 24° |

E da questo doppio confronto della densità del sangue e di quella dello siero alle prime sottrazioni, e dopo un certo numero di esse, nasce un altro interessante corollario, che cioè la densità del sangue intiero può sotto l'influenza delle successive deplezioni diminuire in modo da discendere sotto alla sua metà, ossia dalla densità di 7,5 *B.* fino a 3,5, mentre quella dello siero per effetto della medesima influenza non diminuisce mai più di 1 1/2 grado della sua normale densità, cioè da 4° a 2,5 *B.*, e che per conseguenza il *salasso può essere considerato come di un' azione assai più evacuante sulla massa coagulabile tenuta*

*liquida nel sangue appena estratto, cioè sulla fibrina, che non sulle materie mantenute disciolte dallo siero anche dopo la coagulazione, ossia sull'albumina.*

Ma dal quadro or ora contemplato può dedursi ancora un' altro corollario di non lieve importanza per ispiegare soprattutto un fenomeno frequentissimo ad occorrere nelle apparenze del sangue, e del quale finora non si è data plausibile ragione. Voglio dire dell' assenza, o della pochezza della cotenna che il sangue suole presentare sul principio delle malattie infiammatorie, mentre le successive sanguigne ne vanno rivelando una alta e fortissima, cosicchè il volgo ebbe spesso a dire che coi salassi si *scopre la malattia che giaceva occulta.* La poca o la niuna cotenna de' primi salassi, quando la flogosi ha già indotto nel sangue un lento rappigliamento, è dovuta alla sua grande densità, per la quale stentatamente le particelle coloranti possono moversi nella sua massa, onde guadagnare il fondo del recipiente, trovandosi quasi sospese per un equilibrio di gravità specifica. Allorchè infatti le successive sottrazioni hanno bastantemente attenuata la massa sanguigna, l'ematosina non tarda nell' intervallo di liquidità del sangue, a precipitarsi e quindi a lasciar luogo ad una distinta formazione di quello strato di fibrina, che solidato chiamasi *cotenna;* in quella stessa guisa che dopo replicate deplezioni allorchè il sangue è ridotto a grande diluzione, bastando un breve tempo di liquidità da esso mantenuta perchè questa separazione de' componenti, a norma della loro gravità abbia luogo, si ha cotenna anche quando il grado di coagulabilità del sangue sarebbe il meno idoneo a favorirla.

La diminuzione della densità del sangue per opera delle sottrazioni si osserva chiarissimamente succedere di salasso in salasso con passo più o meno regolare ma sempre progressivo, nei risultati del seguente quadro, ove ebbi cura di notare in dodici casi, per ogni salasso, la densità del sangue indicata dall'areometro di *Baumé* ad una temperatura di 34° a 35° C.

## Quadro X.°

*Diminuzione progressiva nella densità dal sangue avvenuta per le ripetute sottrazioni.*

| *Numero progressivo dei casi* | *1.° salasso* | *2.° salasso* | *3.° salasso* | *4.° salasso* | *5.° salasso* | *6.° salasso* | *7.° salasso* | *8.° salasso* | *9.° salasso* | *10.° salasso* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 7°,2 | 7°,1 | 6°,5 | 6°,3 | 6°,1 | | | | | |
| II | | | 7°,5 | 6°,4 | 6° | 6° | 5°,4 | 4°,8 | | |
| III | 6°,1 | 5°,8 | 5°,8 | 5°,4 | | | | | | |
| IV | 6°,5 | 6°,4 | 6°,1 | 5°,3 | 4°,6 | 4°,7 | 4°,5 | 4°,4 | | |
| V | | 7°,1 | 6°,5 | 6°,4 | 6° | 5°,5 | | | | |
| VI | | | 6°,4 | 5°,9 | 6° | 5°,7 | 5°,2 | 5°, | 4°,8 | 4°,6 |
| VII | 6°,3 | 6°,4 | 6° | 5°,5 | 5°,3 | 5°,4 | | | | |
| VIII | 7°,7 | 7°,2 | 7°·3 | 7° | 6°,8 | 6°,3 | 6°,1 | 5°,5 | 5° | |
| IX | 6°,7 | 6°,6 | 5°,8 | 5°,6 | 5° | 4°,2 | 4° | 6°,2 | 5°,5 | |
| X | 6°,5 | 6°,4 | 6° | 6°,1 | 6° | 5°,5 | 5°,1 | | | |
| XI | 6°,9 | 6°,3 | 6°,3 | 6° | 5°,8 | 5°,5 | 5°,1 | 4°,4 | | |
| XII | 6°,6 | 5°,8 | 5°,5 | 5°,3 | 5° | 4°,5 | 4°,3 | 4°,1 | | |

I risorgimenti nelle densità del sangue da un salasso all'altro, che sembrerebbe eccezione alla regola di una progressiva diminuzione, furono sempre accompagnati o dall' evenienza di profusi sudori, o abbondanti dejezioni alvine che sottraendo per altra via la parte più liquida del sangue ne accrescevano momentaneamente la densità, o dall' essersi sospeso per alcuni giorni il salasso, e quindi essere stata fatta una nuova sottrazione dopochè il sangue si era già alquanto ristabilito nella sua crasi, come un esempio ne offrirebbe il caso IX.° all'ottavo salasso, il quale venne praticato 6 giorni dopo il 7.°

Dalle premesse considerazioni è dunque lecito l'inferire: *che la densità del sangue e del suo siero è massima ne' primi salassi degli individui non indeboliti antecedentemente da croniche malattie o da lunghe astinenze, e va mano mano diminuendo a norma del numero delle sottrazioni sanguigne che vengono successivamente eseguite*; e che questa circostanza, ossia *la varia densità del sangue, è la vera causa della mancanza della cotenna ne' primi salassi praticati nelle malattie infiammatorie, e dell' apparenza cotennosa o almeno della sua esagerazione negli ultimi salassi fatti sul finire delle medesime.*

Ma la cacciata di sangue non diminuisce soltanto la densità di questo liquido da un salasso all'altro; *essa opera questo effetto in modo sensibile anche durante la stessa sottrazione.* E che durante il medesimo salasso le prime porzioni di sangue estratte sieno più dense delle ultime, è dimostrato dai fatti raccolti nel seguente quadro, ove si è determinata con una provetta capace di tre once circa di sangue la densità della prima porzione, e quella che dopo uno sgorgo intermedio di 8 o 9 once, riempiva la provetta medesima al finire del salasso.

## Quadro XI.°

*Effetto della sottrazione sulla densità del sangue durante lo stesso salasso.*

| *Numero progressivo delle osservazioni* | *Densità della 1.ª porzione* | *Densità dell' ultima porzione* | *Temperatura* |
|---|---|---|---|
| I. | 7 | 6,8 | 35° |
| II. | 4,8 | 4,6 | 34° |
| III. | 5,8 | 5,9 | 34° |
| IV. | 4,3 | 4,2 | 34° |
| V. | 6,2 | 6,1 | 34° |
| VI. | 6,6 | 6,4 | 35° |
| VII. | 6,3 | 6 | 34° |
| VIII. | 6 | 5,8 | 35° |
| IX. | 5,5 | 5,2 | 36° |
| X. | 6,2 | 6,1 | 32° |
| XI. | 6,5 | 6 | 35° |
| XII. | 6 | 5,8 | 35° |
| XIII. | 6,8 | 6,6 | 35° |
| XIV. | 6,2 | 6 | 34° |
| XV. | 6,1 | 6,1 | 34° |
| XVI. | 6,6 | 6,6 | 35° |
| XVII. | 6 | 6 | 36° |
| XVIII. | 5,5 | 5,3 | 34° |
| XIX. | 7,8 | 7,8 | 34° |
| XX. | 7,3 | 7,2 | 35° |
| XXI. | 5,4 | 5,2 | 35° |
| XXII. | 5 | 4,8 | 37° |
| XXIII. | 6,3 | 6 | 36° |
| XXIV. | 5,6 | 5,4 | 35° |
| XXV. | 6,4 | 6,5 | 35° |
| XXVI. | 6 | 5,9 | 35° |
| XXVII. | 6,7 | 6,5 | 34° |
| XXVIII. | 7,4 | 7 | 34° |
| XXIX. | 3,5 | 3,4 | 34° |
| XXX. | 4 6 | 4,2 | 33° |
| XXXI. | 7, | 6,8 | 34° |
| XXXII. | 6,5 | 6 | 34° |
| XXXIII. | 4,4 | 4 | 34° |
| XXXIV. | 7,2 | 7,1 | 35° |
| XXXV. | 6,2 | 5,8 | 38° |
| XXXVI. | 6 2 | 6 | 38° |
| XXXVII. | 7, | 6,9 | 36° |
| XXXVIII. | 6,6 | 6,4 | 35° |
| XXXIX. | 6,7 | 6,7 | 35° |
| XL. | 6,9 | 6,7 | 34° |

E perchè non fosse dubbio, che la diminuita densità del sangue estratto sul finire del salasso, non fosse sino ad un certo punto dovuta piuttosto all'innalzata temperatura degli strumenti misuratori, provetta e areometro, che ad un reale attenuamento del liquido, avvertirò che la maggior parte di questi sperimenti si fecero nella stagione estiva, quando l'ordinaria temperatura era di 22° a 25°, e che nell'inverno si ebbe la precauzione di riscaldare o di raffreddare la provetta e l'areometro in un catino d'acqua prima di ciascuna pesata, affinchè la prima e l'ultima porzione di sangue da misurarsi fosse ricevuta in un vaso avente un'eguale temperatura.

Ora dal quadro accennato, risulta come fenomeno costante la diminuita densità delle ultime porzioni a fronte delle prime, cosicchè prendendo la media densità per le due porzioni dei 40 casi riferiti nel quadro esposto, si avrebbe quella della prima porzione espressa da 6,127 e quella dell'ultima da 5,96, ambedue a 34°,77 C., ossia *la prima porzione del sangue è di una densità maggiore di più di un decimo è mezzo di grado di quella dell'ultima estratta durante lo stesso salasso.*

## § 3.°

*Lo stagnamento o l'ingorgo del sangue nelle vene, mantenuto più o meno lungo tempo durante l'operazione del salasso fuori di esso dalla compressione di un legaccio, esercita una grande influenza sulla coagulabilità e sulla densità del sangue che immediatamente ne esce.* Questa proposizione è dimostrata da una serie di sperienze nelle quali ora venne

fatto un salasso in ambedue le braccia contemporaneamente, lasciando ingorgore le vene da un braccio prima di fare la ferita, e aprendo immediatamente la vena dall'altro; ora, dallo stesso braccio si raccolsero varie porzioni di sangue durante il medesimo salasso, le prime delle quali sotto un getto libero, e le ultime in seguito all'averlo tenuto per alcuni minuti ingorgato prima di dargli uscita. In amendue le circostanze il sangue stagnato nelle vene si mostrò tanto più pronto a coagularsi, e tanto più denso, quanto più lungamente l'ingorgamento aveva avuto luogo. E quanto alla coagulabilità diversa del sangue sotto le accennate circostanze, parla chiaro il seguente

### Quadro XII.°

*Influenza dello stagnamento artificiale del sangue nelle vene sulla sua coagulabilità.*

Esperimenti sopra lo stesso braccio.

| *Numero progressivo degli esperimenti* | *Numero ordinale dei salassi* | 1.ª Porzione *Sangue naturale* | | 2.ª Porzione *Sangue stagnato* | | 3.ª Porzione *Sangue naturale* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Coagulazione* | *Apparenza* | *Coagulazione* | *Apparenza* | *Coagulazione* | *Apparenza* |
| I. | I | 57' | Cotenna | 9' | Senza cot. | 41' | Cotenna |
| II. | I | 29' | Leggier cot. | 12' | Senza cot. | 30' | Leggier cot. |
| III. | II | 23' | Leggier cot. | 10' | Senza cot. | 20' | Leggier cot. |
| IV. | VI | 20' | Cotenna | 10' | Senza cot. | 18' | Leggier cot. |
| V. | I | 36' | Velam. cot. | 12' | Senza cot. | 38' | Velam. cot. |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VI. | IV | 26' | Cotennoso | 10' | Senza cot. | 21' | Cotennoso |
| VII. | III | 27' | Cotenna | 17' | Leggier cot. | 25' | Cotenna |
| VIII. | IV | 29' | Cotenna | 16' | Leggier cot. | 21' | Cotenna |
| IX. | I | 27' | Cotenna | 7' | Senza cot. | 20' | Lieve cot. |
| X. | I | 8' | Senza cot. | 3' | Senza cot. | 6' | Senza cot. |
| XI. | II | 27' | Cotenna | 13' | Senza cot. | 29' | Cotenna |
| XII. | VIII | 30' | Cotenna | 11' | Senza cot. | 23' | Leggier cot. |
| XIII. | I | 33' | Alta cot. | 14' | Senza cot. | 30' | Alta cot. |
| XIV. | X | 23' | Cot. rosea | 6' | Senza cot. | 22' | Cot. rosea |
| XV. | III | 28' | Cotenna | 8' | Senza cot. | 22' | Leggier cot. |
| XVI. | II | 21' | Leggier cot. | 9' | Senza cot. | 19' | Lieve cot. |

Esperimenti sopra ambedue le braccia contemporaneamente.

| *Numero progressivo degli sperimenti* | Braccio destro *Sangue naturale* | | Braccio sinistro *Sangue stagnato* | |
|---|---|---|---|---|
| | *Coagulazione* | *Apparenza* | *Coagulazione* | *Apparenza* |
| I. | 25' | Cotenna | 10' | Senza cotenna |
| II. | 20' | Leggier cotenna | 11' | Senza cotenna |
| III. | 18' | Cotenna | 8' | Senza cotenna |
| IV. | 19' | Velam. cotenn. | 16' | Senza cotenna |
| V. | 20' | Leggier cotenna | 10' | Senza cotenna |
| VI. | 31' | Cotenna | 12' | Senza cotenna |
| VII. | 33' | Alta cotenna | 13' | Senza cotenna |
| VIII. | 21' | Leggier cotenna | 10' | Senza cotenna |
| IX. | 22' | Cotenna | 6' | Senza cotenna |
| X. | 66' | Alta cotenna | 20' | Lieve cotenna |
| XI. | 54' | Alta cotenna | 26' | Lieve cotenna |
| XII. | 27' | Leggier cotenna | 15' | Senza cotenna |
| XIII. | 30' | Leggier cotenna | 15' | Senza cotenna |
| XIV. | 27' | Cotenna | 15' | Senza cotenna |
| XV. | 13' | Senza cotenna | 8' | Senza cotenna |
| XVI. | 34' | Cotenna | 17' | Senza cotenna |

Nella prima parte di questo quadro si osserva l'effetto dell' ingorgamento del sangue sulla sua coagulazione avvenire nel modo il più deciso, poichè le tre porzioni di sangue contemplate in ogni sperimento venivano successivamente tratte dalla stessa vena, colla sola differenza che la prima e l'ultima escivano naturalmente o senza alcuna preparazione, mentre la porzione di mezzo era stata raccolta dopo di aver tenuto per qualche minuto il dito sulla ferita onde momentaneamente otturarla, e favorire l'ingorgamento nelle vene. Si noti che la porzione di sangue che usciva immediatamente dopo la ferita del vaso non veniva raccolta, perchè poteva essere modificata dalla legatura del braccio; ma quando le vene prima turgide si erano svuotate, allora si prendeva la prima porzione, da raffrontarsi con quella di mezzo, e coll' ultima uscita. In questo quadro si può inoltre notare come l'ultima porzione di sangue si coaguli quasi sempre un po' più presto della prima uscita; ed a tale fenomeno è chiaro che ebbero parte sì un resto non del tutto tolto dell'ingorgamento prodotto, sì l'effetto della sottrazione già altrove considerato, che tende a manifestarsi colla più pronta coagulazione delle ultime porzioni di sangue sgorgato.

Nella seconda parte di questo quadro sono consegnati i risultamenti di un'altra serie di sperienze fatte salassando contemporaneamente da ambe le braccia uno stesso individuo, ma applicando alcuni minuti prima lo strettore da un braccio, mentre dall'altro la vena era ferita appena, che il legaccio era stato messo; ed anche da queste sperienze si ha confermato l' acceleramento nella coagulazione portato da quella spe-

cie di stasi sanguigna nei vasi che la legatura vi produce.

In molti degli sperimenti riferiti in questo quadro, ed in alcuni altri appositamente intrapresi, si determinò col solito areometro la gravità del sangue quando fluiva libero, e quando sgorgava dopo di essere stato stagnante nelle vene, e si ebbe costantemente un accrescimento nella densità del sangue che era stato ingorgato. Il sangue venoso adunque, quando non circola liberamente ne' vasi, ma vi è trattenuto o rallentato nel suo corso da qualche ostacolo, si addensa, ossia perde una certa quantità de' suoi principii acquosi. Ora questo fatto non costituirebbe egli il più rigoroso cardine della dottrina che spiega gli edemi, le idropi cellulari, e gli altri infiltramenti fuori di cavità, considerandoli come essudamenti portati da inceppato circolo sanguigno?

## § 4.°

La densità del sangue non è eguale nei due sessi, e in tutte le età; *essa è maggiore nei maschi che nelle femmine, e in generale maggiore negli adulti che nei bambini.* Di questo fatto mi convinsi prendendo la somma delle densità del sangue in un gran numero di maschi e di femmine senza riguardo alle loro malattie, e calcolandone una media. I due quadri esaminati al § 1.° di questo articolo ed il quadro che riporterò sotto al § 6.° ne offrono una prova. Nei due primi quadri infatti, ove si trovano registrate le densità del sangue in 90 maschi ed in 90 femmine, computando in una sola cifra per ogni sesso la den-

sità media, senza aver riguardo all'aspetto del sangue, si vede che la densità del sangue maschile sta a quella del femminile come 6,437 a 6,170. E poichè la minore densità del sangue sotto un egual grado di coagulabilità, ne favorisce la cotenna, così riesce facile lo spiegare perchè nelle femmine sia più facile l'aspetto cotennoso nel sangue anche sotto una certa prontezza di coagulazione, come si può osservare comparando i risultati più sopra accennati che riguardano questo soggetto.

§ 5.°

*La densità del sangue non è eguale in tutte le stagioni: esso è più denso nell' estate che nell' inverno.* Di questo fatto mi accorsi allorquando riprendendo sul fare dell' inverno le mie ricerche sul sangue, ebbi a maravigliare come nei primi salassi fatti ai malati appena giunti nell' ospedale non ritrovava più le forti densità, che aveva osservate nella precedente estate. Intrapresi allora una serie di osservazioni di confronto, nelle quali notai esattamente la densità offerta dal sangue sotto al primo salasso in 30 malati maschi durante i mesi di novembre e dicembre 1842, e quella che presentarono in eguali circostanze nei mesi di gennajo e febbrajo 1843 30 femmine parimente malate e ricoverate nelle sale del nostro Ospedale Maggiore.

Esse figurano, quali furono raccolte, nel seguente quadro.

## Quadro XIII.°

*Densità del sangue nei primi salassi durante l'inverno.*

| MASCHI | | | FEMMINE | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Numero dell' osservazione* | *Densità* | *Temperatura* | *Numero dell' osservazione* | *Densità* | *Temperatura* |
| I. | 6,5 | 34° | I. | 5,5 | 34° |
| II. | 7,5 | 31° | II. | 6,5 | 35° |
| III. | 7,3 | 34° | III. | 6 | 35° |
| IV. | 7,1 | 34° | IV. | 7 | 35° |
| V. | 6,9 | 34° | V. | 4 | 35° |
| VI. | 5,6 | 34° | VI. | 6,8 | 35° |
| VII. | 7,6 | 34° | VII. | 6 | 35° |
| VIII. | 7,1 | 35° | VIII. | 6,3 | 34° |
| IX. | 7,8 | 34° | IX. | 5,2 | 34° |
| X. | 6,2 | 35° | X. | 6,5 | 34° |
| XI. | 7,2 | 36° | XI. | 6,6 | 34° |
| XII. | 6,2 | 35° | XII. | 6,5 | 34° |
| XIII. | 6,8 | 35° | XIII. | 5,6 | 34° |
| XIV. | 6,2 | 36° | XIV. | 7 | 35° |
| XV. | 7 | 34° | XV. | 6,7 | 35° |
| XVI. | 6,3 | 34° | XVI. | 6 | 35° |
| XVII. | 6,5 | 34° | XVII. | 7 | 35° |
| XVIII. | 7,5 | 34° | XVIII. | 7,1 | 34° |
| XIX. | 6 | 35° | XIX. | 6,9 | 34° |
| XX. | 7 | 34° | XX. | 6,4 | 33° |
| XXI. | 5,7 | 34° | XXI. | 6,2 | 34° |
| XXII. | 6,8 | 34° | XXII. | 6 | 35° |
| XXIII. | 7 | 34° | XXIII. | 6,8 | 34° |
| XXIV. | 5,1 | 34° | XXIV. | 6 | 33° |
| XXV. | 7,5 | 34° | XXV. | 6 | 34° |
| XXVI. | 6,8 | 34° | XXVI. | 7,2 | 34° |
| XXVII. | 4,6 | 35° | XXVII. | 6 | 34° |
| XXVIII. | 5,5 | 35° | XXVIII. | 5,8 | 34° |
| XXIX. | 6,3 | 34° | XXIX. | 6,1 | 34° |
| XXX. | 7,5 | 34° | XXX. | 6,5 | 34° |

Da questo quadro risulterebbe adunque, che la densità media del sangue non ancor modificata dalle suc-

cessive sottrazioni, sarebbe nell'inverno pei maschi di 6,63 e per le femmine di 6,27, ossia, facendone una sola per ambi i sessi, di 6,45 *B.*, a 34°,5 C. mentre la densità media osservata nell'estate (giugno e luglio) in 20 casi di maschi e femmine, come emerge dalla prima colonna del quadro N.° IX, sarebbe di 6,8 *B.* a 34°,5 C.

Ed ora che il fatto si pronuncia così decisamente in favore della minore densità del sangue vernale, non sembra neppure difficile il trovarne la ragione. La quale sta, almeno per la massima parte, nella diminuita traspirazione cutanea e polmonare che nell'inverno ha luogo, per la quale il sangue è costretto a rimanersi più carico dei principii acquosi, che nell'estate suole facilmente eliminare con abbondanti traspirazioni, e di cui non giugne a liberarsi in egual misura neppure colla accresciuta vicaria secrezione renale. A conferma di questa spiegazione potrei citare il fatto da me più volte osservato, e del quale non mancheranno annotazioni anche nei quadri che più innanzi esporrò, di un repentino o insolito accrescimento nella densità del sangue di alcuni malati quando soggiacevano a profusi sudori o ad abbondanti evacuazioni di corpo.

## § 6.°

*Temperatura.* — La diversa temperatura alla quale si mantiene il sangue fuori del corpo vivente, sia questa dovuta alla temperatura dell'animale medesimo che lo fornisce, o lo sia a quella de' recipienti, o in generale del nuovo ambiente in cui viene a trovarsi immediatamente dopo la sua estrazione, tende a produrre, relativamente alla formazione della cotenna, un doppio effetto.

Il primo è quello di crescere o diminuire la densità del sangue nella stessa guisa che il calorico agisce su tutti gli altri corpi che esso penetra; e la conseguenza di questa particolare densità mantenuta dal calorico, non differisce, quanto al meccanismo della genesi cotennosa, dagli effetti che la densità varia del sangue vi suole apportare sotto qualunque temperatura. Così è facile il concepire come un sangue il quale escirà molto caldo dalle vene, e sarà conservato ad un' eguale o ad una superiore temperatura, purchè non trascenda il limite dei 70° C., essendo più rarefatto, e quindi men denso di un altro sangue sgorgato ad una temperatura inferiore, o posto in un ambiente freddo, avrà più facile la precipitazione della materia colorante, e la conseguente chiarificazione dello strato superiore della massa sanguigna, ossia darà luogo ad uno strato cotennoso più alto di quello che, per ragioni opposte, presenterà l'altro sangue.

Il secondo effetto, il quale consiste nell'azione che può esercitare un diverso grado di calorico sulle proprietà organiche del sangue posto fuori di vita, è sensibilmente opposto al primo. Una temperatura mediocremente elevata infatti, come favorisce la putrefazione de' cadaveri, così accelera le metamorfosi di decomposizione del sangue, fra le quali è prima la sua coagulazione; ed una temperatura molto bassa, e tanto meglio quanto più si avvicina allo zero, arrestando questi movimenti di decomposizione, ritarda il coagulamento del sangue nella stessa guisa che vale a difendere più a lungo dalla putredine un cadavere. Il coagularsi del sangue è fenomeno tanto lontano dal suo congelarsi, che esso può venire ghiacciato, come

pel primo fece *Hewson*, ricevendolo dalle vene in un vaso immerso in un miscuglio frigorifero; e dopo averlo lasciato in tale stato per parecchie ore, se venga ritornato liquido con un dolce calore, incomincia a rappigliarsi come se fosse allora stato estratto dall' animale vivente. E che il calore, ossia la temperatura animale continuata sul sangue fuori dei vasi ne acceleri il coagulamento, mentre il freddo lo ritarda, può essere dimostrato con un facilissimo esperimento che io ho potuto ripetere molte volte collo stesso successo. Nell'atto che il sangue spiccia dalla vena se ne riempiono contemporaneamente due bicchieri di vetro, passando sotto lo zampillo ora l'uno, ora l'altro, in modo che in ambidue possa essere considerato lo stesso sangue; se ne immerge uno in un recipiente pieno di acqua calda a 40° C. circa, e l'altro a 10° C., e si abbandonino in perfetta quiete. Dopo un certo tempo si vedrà che una di queste due porzioni di sangue è già coagulata, mentre l'altra è ancora liquida; la prima coagulata è quella tenuta calda. La quale, come fu la prima ad offrire negli strati superiori della sua massa un rudimento cotennoso, a motivo della sua minor densità, così fu anche la prima a consolidarsi in modo da non permettere che questo strato cotennoso si facesse molto forte; mentre l' altra porzione tenuta al freddo cominciò più tardi a chiarificarsi superiormente, ma durando liquida assai maggior tempo finì a dare una cotenna assai più alta e perfetta.

Dalle cose premesse è dunque lecito concludere che la temperatura del sangue appena estratto, tuttochè debba fino ad un certo punto modificarne temporariamente la densità, e quindi favorire quelle apparenze

che suole vestire per quest' ultima influenza, spiega principalmente il suo effetto, ossia si mostra soprattutto modificatrice della cotenna, accelerandone la coagulazione quanto più si avvicina alla temperatura animale, e ritardandola quanto più si approssima a congelarlo. E questo fatto, insieme a quell' altro non meno importante della minore densità del sangue durante il verno, può dare ragione sino ad un certo punto della frequenza e dell' abbondanza colla quale il sangue si mostra cotennoso nell' inverno; poichè prescindendo dalla gravezza delle flogosi viscerali che regnano nella stagione vernale a differenza dell' estate, il lento rappigliarsi del sangue favorito dalla fredda temperatura degli ambienti e la sua minor densità possono essere causa per lo meno di una esagerazione nell' apparizione della cotenna, che merita d' essere conosciuta dal medico, onde possa dare il giusto valore ai fenomeni sintomatici del sangue nelle malattie.

## § 7.°

*Contatto dell'aria atmosferica.* — Il contatto e la mescolanza del sangue coll' aria ne accelerano la coagulazione. Ecco gli sperimenti che intrapresi allo scopo di dimostrare questa proposizione.

1.° Presi un po' di fibrina liquida (qualche oncia) togliendola dalla superficie di un sangue appena estratto che tendeva a formare cotenna, e la versai in un bicchierino di vetro, nel mentre che una piccola porzione della stessa fibrina la stesi sopra una lamina di vetro in modo da lasciarvene soltanto un sottile velo, e stetti poscia ad osservare ove prima avvenivane il solidamento. In quest' esperimento è chiaro che la por-

zione di fibrina più largamente esposta al contatto dell'aria era quella sulla lastra di vetro, mentre quella contenuta nel bicchiero poteva dirsene fino ad un certo punto difesa. Ora ecco il risultato di 6 osservazioni fatte a questo scopo:

| *Osservazioni* | *Solidamento della fibrina nel bicchierino* | *Solidamento della fibrina sulla lastra di vetro* |
|---|---|---|
| I | 43' | 13' |
| II | 60' | 30' |
| III | 50' | 30 |
| IV | 36' | 20' |
| V | 40' | 25' |
| VI | 11' | 5' |

Sostituendo alla fibrina liquida il sangue quale usciva dalle vene, e procedendo collo stesso metodo, ebbi da altre 6 osservazioni i seguenti risultati:

| *Osservazioni* | *Sangue nel bicchierino* | *Sangue sulla lastra di vetro* |
|---|---|---|
| I | 26' | 12' |
| II | 50' | 18' |
| III | 26' | 9' |
| IV | 32' | 15' |
| V | 12' | 4' |
| VI | 55' | 12' |

Allo scopo di mescolare il sangue all' aria in altra maniera, e di osservarne l'effetto sulla sua coagulazione, feci l'esperimento di raccogliere durante uno stesso salasso, e l'una dopo l'altra, tre piccole por-

zioni di sangue, la prima in un bicchierino di vetro che appena riempito abbandonava in quiete; la seconda sopra una lamina di vetro, facendola scorrere onde non ve ne restasse che un tenue strato, come nelle osservazioni precedenti; l'ultima finalmente ricevendola in un bicchierino da una caduta di un metro e mezzo circa, ossia dall'altezza del letto del malato a terra, onde obbligare lo zampillo sanguigno a percorrere un certo spazio attraverso l'aria; ed ecco il risultato di questo sperimento sei volte ripetuto:

| *Osservazioni* | *Bicchierino di sangue lasciato in quiete* | *Sangue diffuso sulla lastra di vetro* | *Sangue caduto per 1 1/2 metro nell' aria* |
|---|---|---|---|
| I | 22' | 10' | 8' |
| II | 25' | 15' | 9' |
| III | 19' | 11' | 11' |
| IV | 20' | 10' | 9' |
| V | 32' | 13' | 10' |
| VI | 27' | 12' | 12' |

Dalle precedenti osservazioni sarebbe dunque dimostrata una evidente influenza del contatto aereo sulla coagulazione del sangue; ma affinchè in quegli sperimenti la quantità diversa di sangue sulla quale operava il contatto dell'aria, o il suo diverso rimescolamento non offrano pretesto ad alcun dubbio sul risultamento al quale conducono, ho pensato di determinare in altra maniera l'influenza dell'aria atmosferica nell'accelerare il coagulo sanguigno, e quindi nel modificarne l'aspetto cotennoso. Ho pensato di ricevere contemporaneamente entro due simili recipienti un po' di sangue dalla stessa vena, e ricoprirne tosto una

porzione con uno strato d'olio, lasciando intatta l'altra porzione sua compagna, ed attendere quindi al loro modo rispettivo di coagularsi. Nel seguente quadretto trovasi il risultato di 19 sperimenti eseguiti in questo senso:

| *Osservazioni* | *Sangue normale* | | *Sangue coperto coll'olio* | |
|---|---|---|---|---|
| | *Aspetto del grumo* | *Coagulazione* | *Aspetto del grumo* | *Congulazione* |
| I | Senza cotenna | 11' | Cotenna | 29' |
| II | Velam. cotenn. | 22' | Alta cotenna | 44' |
| III | Senza cotenna | 10' | Alta cotenna | 50' |
| IV | Cotenna | 31' | Altissima cot. | 12 ore |
| V | Senza cotenna | 9' | Cotenna | 56' |
| VI | Senza cotenna | 18' | Cotenna | 1 ora |
| VII | Senza cotenna | 17' | Alta cotenna | 54' |
| VIII | Velam. cotenn. | 27' | Altissima cot. | 4 ore |
| IX | Cotenna | 30' | Cotenna | 45' |
| X | Senza cotenna | 15' | Cotenna liquida | 24 ore |

Se finalmente si raccoglie porzione del sangue che spiccia da una vena in un recipiente aperto, e porzione in un recipiente di eguale forma, natura e capacità, ma chiuso ermeticamente subito dopo che n'è affatto ripieno, e ambedue si abbandonino alla quiete, osservasi che il coagulamento avviene assai più tardi, e spesso con formazione di cotenna nel recipiente chiuso, mentre si rappiglia lungo tempo prima in quello liberamente esposto all'aria.

Egli è dunque dimostrato, contrariamente all'opinione ed ai dubbii emessi da alcuni fisiologi, che il *contatto dell'aria atmosferica favorisce la coagula-*

*zione sanguigna*, come il suo diminuito o impedito accesso *ritarda* questo fenomeno. Vediamo ora quale è la parte che ciascuno dei gas dell'aria prende in questa azione, ossia a quale di essi propriamente debbasi il promosso consolidamento del sangue.

La coagulazione del sangue è fenomeno quanto distinto e maraviglioso, altrettanto dilicato, e direi quasi volubile, a motivo della facilità colla quale riceve modificazioni da minime circostanze che a primo aspetto potrebber sembrar trascurabili. È dessa infatti promossa o rallentata prontamente dalla natura, forma e capacità del vaso entro il quale il sangue si riceve dallo stato di quiete o d'agitazione in cui è mantenuto dalla temperatura ambiente o dai vasi, dal contatto delle varie sostanze gasiformi che possono mescolarvisi, e da altre circostanze molte, che qui non giova enumerare. E quantunque tutte queste esterne influenze sieno esattamente determinabili, non è però possibile esplorare l'azione dei gas sulla coagulazione del sangue, come si potrebbe fare qualor si volesse provare la loro azione sopra altre sostanze. Non si può quindi trarre deduzioni da esperimenti eseguiti col fare arrivare del sangue sotto campane piene di gas, e riposanti sul bagno a mercurio, come fece *Magendie*; o col ricevere il sangue entro vesciche piene dei diversi gas, come fece *Moscati*; o col farli gorgogliare attraverso al sangue appena estratto, come fece *Magnus*; giacchè o i varii contatti colle sostanze straniere, o l'agitazione promossa indeterminatamente dal maneggio de' recipienti membranosi, o dal bullulamento gasoso, sono circostanze capaci di perturbare talmente il fenomeno della coagulazione, da

non poterne più cavare costrutto. Per determinare l' influenza dei gas sul sangue appena uscito dalle vene; non v' ha mezzo più semplice e più sicuro di quello di raccoglierlo entro recipienti di vetro riempiti dei gas che si vogliono cimentare, richiuderli tosto dopo ermeticamente, e abbandonarli in quiete all' osservazione.

Allo scopo però di togliere di mezzo ogni dubbio sui risultamenti delle prove che verrò esponendo, ho creduto necessario di esaminare previamente come si comporta la coagulazione del sangue ne' varii recipienti, che poi riempiti di gas; dovevano servire agli sperimenti, onde conoscere bene quale influenza eserciti sul dilicato fenomeno in questione il diverso modo di raccogliere il sangue, ossia l' influenza de' vasi.

Raccolsi dunque da una medesima vena e durante lo stesso salasso eguali porzioni di sangue entro bicchierini e boccette di vetro, in modo che quest' ultime non ne contenessero più di un quarto o un quinto della loro capacità, e mentre lasciai i bicchierini esposti liberamente all' aria, richiusi le boccette coi loro turaccioli smerigliati appena vi si trovò la notata quantità di sangue. Ed osservai che la sola circostanza di tenere il sangue in vasi aperti all'aria o in vasi entro i quali esso non trovavasi a contatto che dalla massa d' aria limitata dalla capacità del recipiente, e non rinnovabile a motivo dell'ermetica chiusura, apportava realmente una grande differenza nel fenomeno. Se il sangue infatti tendeva a formare cotenna, questa si presentava distintamente nei bicchieri ove esso si coagulava lentamente, laddove mancava nelle boccette chiuse ove sempre più prontamente si soli-

dava. Paragonando poi fra loro varie boccette di egual forma e capacità, alcuna delle quali chiuse subito dopo introdottovi il sangue, ed altre tenute aperte, osservai parimenti una differenza nel senso sopraccennato, cioè più rapido il coagulo in quelle chiuse, che non in quelle tenute aperte, quantunque il sangue di queste ultime precedesse ancora la coagulazione di quello raccolto ne' bicchieri liberamente esposti all'aria. Osservai inoltre più rapido il coagulamento nelle boccette a piccola apertura sebbene aperte, e più tardo in quelle ad ampio orificio, del pari aperto, cosicchè quanto più le boccette si avvicinano alle condizioni del bicchiero circa alla sua libera comunicazione coll'aria, tanto meglio ne imitano il coagulamento, mentre il contrario avviene sotto circostanze opposte.

E non è da confondersi questo sperimento con quello già riferito per dimostrare l'influenza del contatto o non contatto dell'aria. In allora si riempiva affatto il vaso di sangue, e lo si chiudeva in modo da potersi dire esclusa l'aria pressochè completamente, mentre adesso non se ne pose nelle boccette da chiudersi che una piccola quantità, in maniera da lasciarlo ancora in contatto con tutta l'aria racchiusa nel vaso medesimo. Così in quel primo sperimento si osservò che la chiusura del sangue in un vaso dal quale veniva tolto ogni ulteriore comunicazione coll'aria ne ritardava il coagulamento assai più, che lasciandolo all'aria libera, laddove nell'ultimo sperimento l'imprigionamento di una certa quantità di aria insieme al sangue ne accelerava il coagulo più che non facesse il contatto libero dell'atmosfera.

Il solo processo adunque che si impiega nel racco-

gliere eguali porzioni di uno stesso sangue, ora in vasi chiusi, ora in vasi aperti, ora riempiendoli affatto prima di chiuderli, ed ora lasciando porzione della loro capacità piena d' aria può dar luogo a notabili differenze nel coagulamento. Tali differenze però sono determinabili, e si riducono a far sì, che a pari circostanze, sia primo a coagularsi il sangue dalle boccette non piene e subito richiuse, poi quello delle boccette non piene e aperte, quindi dei bicchieri liberi all'aria, e finalmente ultimo a coagularsi il sangue raccolto in boccette a pienezza e immediatamente richiuse.

Ed era di somma importanza conoscere antecedentemente l'influenza di questa circostanza per poter dedurre con sicurezza dal vario coagulamento del sangue l'azione dei gas messivi a contatto; la loro ignoranza infatti condurrebbe ad erronee o contradditorie conseguenze, oppure a' risultati negativi, che non sono meno dannosi nelle scienze, ed ai quali sembra essersi acquietato il dottore *L'Héritier* quando nel suo « Traité de Chimie pathologique », pubblicato l'anno scorso a Parigi, scrisse: « Quant'à l'influence des gas sur la coagulation, l'expérience nous a démontré que le sang se coagule dans le gas azote, oxygène, oxyde nitreux, acide carbonique, *absolument* dans le même laps de temps que dans l'air atmosphérique » (p. 52). L' inesattezza di quest' asserzione apparirà facilmente dalle cose che siamo per esporre, e non dubitiamo che la causa di un tale inganno stia in gran parte nell' avere questo distinto fisiologo ommessa la precauzione sopraccennata di precedere agli sperimenti con osservazioni di confronto sui fenomeni che il sangue

presenta per l'effetto della semplice sua reclusione nei vasi ove doveva esser posto a cimento coi gas.

Non ci tratteremo qui sulla cagione modificante la coagulazione del sangue nelle accennate circostanze, e passeremo invece direttamente a riferire il risultato delle sperienze fatte col sangue sottoposto all'influenza di ciascuno dei gas componenti l'aria.

*Ossigeno.* — Ricevetti contemporaneamente un po' di sangue al suo sgorgare dalla vena entro parecchie boccette di vetro, delle quali alcune erano state ripiene di gas ossigeno, ed altre semplicemente di aria atmosferica, e le richiusi tosto col rispettivo turacciolo smerigliato. Raccolsi ancora a parte in un bicchierino una porzione dello stesso sangue prima di riceverlo nelle anzidette boccette, ed un altra parimenti sulla fine dell' esperimento, onde avere un saggio di confronto per la naturale coagulazione del sangue cimentato. Per ricevere contemporaneamente entro più recipienti il sangue presi ogni volta due boccette, una coll'ossigeno e l'altra senza, e alternativamente sottoponeva ora l'una, ora l'altra al getto sanguigno, sino a raccoglierne la sufficiente quantità, avendo la precauzione di tenere applicato contro il braccio dell' ammalato l' orifizio del vaso pieno di ossigeno, affinchè se ne disperdesse la minor quantità possibile nell'intervallo di tempo che veniva sottoposto allo zampillo il vaso compagno. In questo modo io era certo che in ambedue le boccette era entrato un sangue prossimamente eguale, cosicchè ripetendo lo stesso maneggio due o tre volte con altrettanti vasi durante il medesimo salasso, io poteva poi considerarne gli effetti ripetuti in modo così distinto da non lasciarmi dubbii

risultamenti, e soprattutto da non poterli confondere cogli effetti della sottrazione sanguigna, quali appunto si sarebbero potuti manifestare nei diversi recipienti se l'uno dopo l'altro successivamente, e non a due a due contemporaneamente avessero ricevuto il sangue; perocchè ho potuto assicurarmi per antecedenti ricerche che l'effetto della deplezione sanguigna sulla coagulazione è tale, che la prima e l'ultima porzione di sangue estratta durante lo stesso salasso possono differire al punto da compirsi in una il rappigliamento in pochi minuti, e tardare nell'altra di parecchie ore, o viceversa.

Osservai dunque che il sangue delle boccette piene di gas ossigeno si presentò alquanto più lento a rapprendersi, di quello semplicemente rinchiuso coll'aria; che il primo presentava un color rosso più vivo, e si copriva di maggior quantità di spuma che non il secondo; che finalmente il primo dava luogo ad uno straterello scarlatto alla superficie del grumo, più o meno alto a norma della tendenza primitiva di quel dato sangue a formare cotenna, mentre l'altro non ne offriva affatto, o se ve n'era traccia era sempre di un colore più cupo. Si potrebbe dire, dietro questa manifestazione, che il gas ossigeno col tenere alquanto più lungamente liquido il sangue vi produce cotenna, ma che questa colorasi, per la sua influenza, di una tinta rubicondo-chiara. In conferma di questa spiegazione raccolsi in due bicchierini eguali del sangue molto cotennoso. Lasciai uno di essi coagulare tranquillamente all' aria, mentre versai la cotenna ancor liquida, e affatto chiara che galleggiava nell'altro entro una boccettina piena di ossigeno, e quindi abban-

donai essa pure al rappigliamento. La cotenna formatasi col consolidamento nel primo bicchiere riuscì bianchissima; quella solidatasi nell' ossigeno presentò un bel color roseo.

E questo fatto ci avvia ad una plausibile spiegazione di un'apparenza del sangue osservata da molti pratici specialmente nelle affezioni cerebrali con delirio, ove esso non presenta quasi mai bianca cotenna, ma sì uno straterello scarlatto, al tutto simile a quello che si forma nel sangue che tenderebbe a dar cotenna per la sua miscela coll'ossigeno. In queste morbose esaltazioni dei centri nervosi non avverrebbe egli che il sangue si caricasse durante la respirazione di una maggiore quantità di ossigeno, o si liberasse di una minore quantità d'acido carbonico?

Il gas ossigeno che venne per alcune ore tenuto a contatto del sangue entro i vasi nelle accennate esperienze, convenientemente esplorato, traversandolo nel bagno di mercurio, ha sempre dato indizio di contenere una considerevole quantità di gas acido carbonico. Notisi che il gas ossigeno adoperato in questi sperimenti, sebbene ottenuto coll' arroventamento del perossido di manganese, venne con diligenza depurato dall' acido carbonico mediante un lavacro nella potassa.

*Azoto.* — L' esperimento parecchie volte ripetuto di ricevere durante lo stesso salasso una porzione di sangue in una boccetta ripiena di gas azoto, una seconda porzione in una boccetta piena di aria atmosferica, ed una terza in una boccetta ripiena come la prima di gas azoto, chiudendo ciascuna di esse col rispettivo turacciolo súbito dopo raccoltovi il sangue,

ha dimostrato poca o nessuna essere la diversità di influenza esercitata da questo gas sulla coagulazione del sangue, comparata a quella dell'aria. Esso infatti non offrì che quelle modificazioni dipendenti dal tolto contatto dell'ossigeno atmosferico, cioè un po' meno di vivacità nella sua tinta, ed un rappigliamento appena alquanto più tardo che nell'aria.

Il gas azoto che servì a questi sperimenti, era stato preparato colla rapida combustione del fosforo sotto una campana riposante sull'acqua, avendo cura di lasciarvi del fosforo in eccesso per ventiquattro ore, e di lavare bene il gas ottenuto col latte di calce. Esaminato questo gas dopo che ebbe sostenuto il contatto col sangue che si lasciò coagulare nelle mentovate boccette, diede costantemente indizio di contenere una notevole quantità di acido carbonico.

*Acido carbonico.* — Raccolto nel solito modo del sangue spicciante da una vena contemporaneamente in varie boccette di eguale forma e dimensione, le une ripiene di gas acido carbonico, e le altre di aria atmosferica, coll' avvertenza che di ciascun recipiente il sangue non occupasse che un quarto o un sesto della capacità, le rinchiusi ermeticamente e le collocai in riposo le une vicine alle altre. Fu risultato costante di questo sperimento, moltissime volte ripetuto, un più celere coagulamento della massa sanguigna in contatto dell' aria, ed uno assai più tardo in quella che sentiva l' influenza dell' acido carbonico. E siccome il vario tempo impiegatosi nel rappigliamento non può andare disgiunto da differenza nell' aspetto del grumo, così ebbi, a riprova dell' antecedente risultato, che nei recipienti d' acido carbonico il sangue

presentòssi quasi sempre cotennoso; mentre niuna cotenna apparve nel sangue rappresosi entro le bottigliette piene di aria.

Questo ritardamento nel rappigliarsi del sangue indotto dalla presenza dell'acido carbonico può ottenersi anche in altra maniera, ossia col versare alla superficie di un recipiente non affatto ripieno di sangue appena estratto dell'acido carbonico gasoso, e rinnovando questo versamento invisibile di gas ogni due o tre minuti finchè il sangue si sia rappreso; oppure anche col mescere al sangue sgorgante dalla vena un po' d'acqua satura dello stesso gas; perocchè se nel primo caso un altro recipiente viene egualmente riempiuto col medesimo sangue e non vi si sopravversi gas, e se nel secondo un'altra porzione di sangue viene mescolata con una quantità d'acqua eguale a quella che vi venne commista coll'acido carbonico, si vedrà chiaro, che l'ultima porzione di sangue a rappigliarsi è sempre quella che ricevette più o meno estesamente l'influenza dell'acido carbonico.

Avvertirò poi, a conferma di quanto era già stato asserito dai fisiologi sui fenomeni prodotti dal contatto dell'acido carbonico, che il sangue con esso trattato prende sempre una tinta cupa, quasi nera; non offre mai traccia di spuma; e lascia venire a galla uno strato fibrinoso di una bianchezza che fa contrasto coll'oscuro colore assunto dalla massa sanguigna sottoposta.

Dalle precedenti sperienze sarebbe dunque dimostrato:

1.° Che l'aria atmosferica liberamente agente a contatto del sangue ne ritarda il coagulamento assai

più di quello che faccia l'aria rinchiusavi insieme entro recipienti più o meno ripieni di sangue; mentre d'altra parte sta fuori di dubbio che l'impedito contatto dell'aria, è causa che il sangue rimangasi lungo tempo liquido fuori dei vasi, come la sua influenza o miscela è proporzionalmente causa di un pronto coagulamento.

2.° Che il gas azoto e il gas ossigeno, separatamente esaminati nella loro influenza sulla coagulazione del sangue, non sembrano promuoverla molto più rapidamente di quello che faccia l'aria atmosferica stessa; e che se v'ha qualche lieve differenza sta piuttosto nel rallentarla.

3.° Che il gas acido carbonico all'opposto ritarda sempre ed evidentemente il coagularsi del sangue, in maniera da produrre la formazione cotennosa anche nel più normale.

4.° Che tanto l'ossigeno come l'azoto e l'aria atmosferica, dopo aver reagito sul sangue che si coagulò sotto la loro influenza, presentansi sempre carichi di gas acido carbonico, proveniente senza dubbio dal sangue nel quale stava disciolto allo stato di libertà.

Ciò posto non è egli ragionevole il considerare come unica causa del più pronto coagulamento del sangue all'aria, che non fuori del suo contatto, lo sviluppo dal suo seno dell'acido carbonico in forza di uno scambio di gas? Quando il sangue infatti non può più ammettere questo scambio perchè rinchiuso in vasi che di esso sono ripieni, o perchè si è tolta la comunicazione coll'aria per mezzo di uno strato d'olio, esso coagulasi assai più lentamente, di quando si trova in libero contatto coll'aria o con qualche gas che non

sia l'acido carbonico. La legge per la quale un gas disciolto in un liquido viene facilmente svolto e rimpiazzato da un altro gas libero che vi si trovi in contatto, sarebbe appoggiata nel nostro caso anche dal fatto che l'ossigeno e l'azoto separatamente presi favoriscono meno la coagulazione, di quello che non faccia la loro miscela; giacchè essendo noto che quando un liquido ha saturata la sua affinità per un gas, può ancora spiegarne per un altro di differente natura, la miscela gasosa componente l'aria deve necessariamente svolgere meglio dal sangue l'acido carbonico che vi si rinviene disciolto, che non uno solo di essi gas. Del resto se la promossa coagulazione del sangue osservata per opera del contatto dell'aria si dovesse ad una chimica reazione piuttosto che ad un semplice scambio di gas, come avverrebbe che il rappigliamento del sangue sia accelerato quasi esattamente nello stesso modo dal contatto dell'idrogene, che da quello dell'ossigeno e dell'azoto? Io ho infatti più volte raccolto contemporaneamente lo stesso sangue nella maniera più sopra descritta entro l'ossigene, l'azoto, e l'idrogene separatamente, e tranne la differenza nel coloramento assunto dai globuli rossi, e nello spumeggiamento, osservai che quanto al tempo impiegato nel suo rappigliarsi poteva esser calcolato quasi eguale in tutti.

Il sangue adunque si *coagula più presto in contatto dell' aria e de' suoi gas, che fuori della loro influenza perchè vi cede più facilmente il suo gas acido carbonico; e si coagula più tardi nell' acido carbonico, perchè oltre a non poter emettere quello che in sè già tiene, discioglie un' altra porzione di*

*questo gas, che ha per effetto non dubbio di mantenerlo più lungo tempo liquido.*

§ 8.°

*Natura dei recipienti.* — Le esperienze comparative eseguite col ricevere dalla stessa vena il sangne contemporaneamente in tre piccoli vasi, di egual forma e dimensione, e costrutti l'uno in vetro, l'altro in latta, il terzo in piombo, che sono appunto le sostanze più usate da noi per recipienti da salasso, hanno dimostrato avvenire più prontamente la coagulazione del sangue nei vasi di vetro, indi in quelli di latta, e molto più tardi in quelli di piombo. Nel seguente quadro trovansi descritti i risultati di tredici esperienze istituite a questo scopo, e dalle quali non solo è comprovata la accennata differenza di coagulazione nei diversi recipienti, ma è anche messo fuori di dubbio, potere la natura del vaso per sè sola compartire l'aspetto cotennoso ad un sangue che non tenderebbe a produrlo, e ciò unicamente pel diverso tempo impiegato nel suo rappigliamento.

## Quadro XIV.°

*Modificazione arrecata alla coagulabilità del sangue dalla natura dei vasi in cui viene ricevuto.*

| *Numero progressivo delle osservazioni* | *Coagulazione nel vaso di vetro* | *Aspetto del grumo* | *Coagulazione nel vaso di latta* | *Aspetto del grumo* | *Coagulazione nel vaso di piombo* | *Aspetto del grumo* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | 67' | Alta cotenna | 62' | Alta cotenna | 93' | Alta cotenna |
| II. | 33' | Leggier cot. | 80' | Leggier cot. | 85' | Cotenna |
| III. | 26' | Velam. cot. | 34' | Cotenna | 80' | Cotenna |
| IV. | 16' | Senza cotenna | 28' | Lieve cotenna | 73' | Alta cotenna |
| V. | 15' | Leggier cot. | 15' | Leggier cot. | 20' | Leggier cotenna |
| VI. | 12' | Senza cotenna | 16' | Senza cotenna | 21' | Velamento cot. |
| VII. | 26' | Cotenna | 24' | Cotenna | 32' | Cotenna |
| VIII. | 50' | Cotenna | 48' | Cotenna | 65' | Alta cotenna |
| IX. | 46' | Cotenna | 40' | Cotenna | 70' | Alta cotenna |
| X. | 15' | Senza cotenna | 35' | Lieve cotenna | 37' | Lieve cotenna |
| XI. | 17' | Senza cotenna | 26' | Senza cotenna | 33' | Velamento cot. |
| XII. | 14' | Senza cotenna | 15' | Senza cotenna | 19' | Senza cotenna |
| XIII. | 29' | Cotenna | 60' | Alta cotenna | 85' | Altissima cot. |

*Bouchardat* in una tesi sostenuta alla scuola di farmacia di Parigi (1) riferisce il risultato di alcune sperienze sulla coagulazione del latte che possono essere messe accanto a quelle accennate pel sangue, essendosi anche nel latte verificato una grande differenza nell'epoca del suo spontaneo quagliamento a norma della natura del recipiente entro il quale veniva tenuto. Quest' autore ammetterebbe che lo stato elettrico nel quale si costituisce il latte per rapporto ai diversi corpi coi quali si mette in contatto ha una grande influenza sulla durata della sua conservazione, e che il suo coagularsi dipende tanto da questa condizione elettrica, quanto essa medesima può essere sviluppata o mantenuta più o meno dalla materia del vaso col quale è in contatto.

Affine di determinare fino a qual punto poteva ammettersi una tal spiegazione anche pel sangue, ho fatto il seguente sperimento. Ricevetti dalla stessa vena e alternativamente del sangue entro tre piccoli bacinetti, di eguale forma e dimensione, uno de' quali era costrutto tutto di rame, l'altro parimenti di rame ma stagnato nella sua superficie interna, e il terzo di rame stagnato solamente alla sua superficie esterna. Il sangue si rappigliò sempre più tardi che negli altri entro il bacinetto che aveva lo stagno all' esterno, e non mancò mai di dare cotenna; mentre nel vaso stagnato internamente non offrì che uno strato rosso scarlatto simile a quello osservato nel sangue che si coagula nell'ossigeno, e nessuna cotenna nel recipiente di solo rame. Questo fatto, che ebbi campo di verificare mol-

(1) Journ. de Pharm., sept. 1833.

tissime volte, sembrerebbe dimostrare, che alla lenta coagulazione del sangue, presieda anche una condizione elettrica negativa, come una condizione opposta vi apporti modificazioni analoghe a quelle che vi induce il contatto dell'ossigeno. Ma su questi fenomeni ritornerò più diffusamente in altra occasione.

L'influenza del contatto di corpi stranieri sul dilicato fenomeno della coagulazione del sangue è tale, che anche quando essi sono lontani per la loro natura di reagire sui principii del sangue, il fenomeno può sempre essere modificato in maniera considerevole. Così, se si rimescola il sangue raccolto simultaneamente entro varii bicchierini, in uno di essi con un dito, in un altro con un bastoncino di vetro, in un terzo con un bastoncino di legno, ed in un quarto con una verga metallica, p. e., di ferro, e si mova l'agitatore nell'egual modo e per un egual tempo in tutti, p. e., mezzo minuto, si osserva che il sangue ultimo a rappigliarsi è sempre quello agitato col dito, e che con un ordine più o meno costante, secondo la diligenza adoperata nell'esperimento, si presenta il coagulo negli altri bicchieri.

E non solo la *natura del contatto modifica la coagulazione,* ma anche la sua maggiore o minore estensione vi spiega grande influenza. Ricevasi infatti un eguale quantità dello stesso sangue entro un bicchiero ed entro una lunga e sottile provetta, e si lasci quindi in riposo: il primo a rapprendersi sarà quello che sostiene il maggiore contatto del vetro, ossia quello della provetta. Se da un recipiente di vetro o di metallo si versa fuori il sangue quando comincia ad addensarsi, ma che non sia per anco coagulato, si vedrà che le parti

più liquide di esso sono nel centro del vaso, mentre quelle già consolidate stanno aderenti alle pareti. Se in una massa sanguigna ancor liquida si immergono diversi corpi solidi, come bastoncini di legno, di vetro, ecc., e si ritirano prima del suo consolidamento, si vedrà che ad essi aderiscono già dei lembi di coagulo sanguigno, in quella guisa che analoghi intonachi solidiscenti si presentano sulle pareti del vaso, quantunque tutto il restante sangue goda ancora di perfetta liquidità. *Il contatto adunque dei corpi solidi e la diversa estensione di questo contatto possono modificare la coagulazione del sangue.*

§ 9.°

*Agitazione.* — Tutti sanno che battendo il sangue appena estratto con un fascio di vimini per un tempo sufficiente la fibrina aderisce allo stato solido sotto forma filamentosa ai vimini, e si riesce con questo mezzo a spogliare tutta la massa sanguigna della sua parte coagulabile, cosicchè la rimanente costituita dei globuli rossi e dello siero si mantiene permanentemente liquida. Questo fatto indusse taluni a credere che l'agitazione del sangue ne impedisce la coagulazione, ed a trovarsi quindi in opposizione con chi asseriva che il rimescolamento del sangue promuove anzi il suo solidamento. L'agitazione protratta al punto da separare dal sangue tutta la sua fibrina, è certo un mezzo che lo rende incoagulabile; perchè scompone il sangue e lo priva del principio al quale deve questi fenomeni, non altrimenti che il bollimento rende incoagulabile il siero precipitando tutta la sua albumina; ma se l'agitazione si fa moderatamente e solo per qualche minuto, e quindi si abbandoni il sangue a sè medesimo, essa ne promuove costantemente il coa-

gulamento. Un tale effetto poi si ottiene egualmente sia scuotendo il sangue in un vaso chiuso, sia agitando con una leggiera oscillazione operata mediante la percussione delle pareti del vaso, se questo è un bicchiero aperto, sia anche rimovendo il liquido sanguigno con un dito, con un bastoncino di vetro, di legno o di metallo. E l'acceleramento del coagulo è siffattamente promosso da questa semplice manipolazione, che se dello stesso sangue, tendente a formare cotenna, si ricevono separatamente due porzioni, quella agitata si rappiglia sempre per la prima, e non dà cotenna, mentre è tardissima a rapprendersi, ed offre naturalmente un aspetto più o meno cotennoso, quella non tocca.

Egli è unicamente per l'agitazione più o meno forte, e per un tempo più o meno a lungo sostenuta dal sangue, che esso presenta la maggior parte delle variazioni nella coagulazione, e quindi nelle sue apparenze, notate da *De Haen*, *Schwnkee*, *Babington*, *Cullen*, *Ratier*, *Belhomme* ed altri, quando osservarono che il getto libero o strisciante lungo il braccio, la percussione dello zampillo contro le pareti del vaso o il suo battere direttamente nel liquido, l'apertura della vena grande o piccola, il riposo più o meno completo del sangue estratto, ecc., sono circostanze tutte influenti sulla apparizione della cotenna.

La *varia capacità* del recipiente nel quale il sangue è ricevuto, o meglio la diversa massa sanguigna insieme raccolta, ha pure una notevole influenza sull'apparizione cotennosa.

Il seguente quadro presenta dieci esperimenti istituiti raccogliendo da una stessa vena dieci oncie circa li sangue in un bicchiero di vetro, ed un' oncia in un bicchierino avente la medesima forma e natura, colla precauzione di riempire il piccolo bicchiero solo quando nel grande n' era giunta la metà, per evitare di confondere gli effetti dipendenti dalla sottrazione con quelli dovuti alla quantità del sangue insieme raccolto.

## Quadro XV.°

*Influenza sulla coagulabilità del sangue esercitata dalla diversa capacità del recipiente o della massa del liquido raccolto ; ed esperimenti pei quali n' è chiarita la spiegazione.*

| *Numero progressivo degli sperimenti* | *Bicchiero di 1 oncia* | | *Bicchiero di 10 oncie* | | *Bicchiero di 1 oncia agitato* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Coagulazione* | *Apparenza* | *Coagulazione* | *Apparenza* | *Coagulazione* | *Apparenza* |
| I. | 42' | Alta cotenna | 21' | Leggier cot. | | |
| II. | 45' | Alta cotenna | 17' | Vel. cot. grigio | | |
| III. | 18' | Senza cotenna | 15' | Senza cotenna | | |
| IV. | 17' | Lieve cotenna | 14' | Lieve cotenna | 13' | Velamento cot. |
| V. | 24' | Cotenna | 12' | Lieve cotenna | 13' | Leggier cotenna |
| VI. | 40' | Alta cotenna | 13' | Lieve cotenna | 16' | Lieve cotenna |
| VII. | 20' | Cotenna | 11' | Senza cotenna | 12' | Senza coenna |
| VIII. | 35' | Cotenna | 18' | Lieve cotenna | 17' | Velamento cot. |
| IX. | 30' | Cotenna | 12' | Senza cotenna | 14' | Senza cotenna |
| X. | 50' | Alta cotenna | 33' | Cotenna | 30' | Cotenna |

Ultima a coagularsi, e quindi il più delle volte cotennosa fu costantemente la piccola porzione, mentre si rappigliò assai prontamente in generale, e quasi sempre senza cotenna il sangue ricevuto nel bicchiero grande, in una quantità dieci volte maggiore. Ora anche questa circostanza è evidentemente riferibile all'agitazione, che nel bicchiero grande, a motivo del getto sanguigno che vi arriva per un tempo dieci volte più lungo che nel piccolo, spiega un'azione dieci volte maggiore sulla massa sanguigna, e deve necessariamente accelerare la coagulazione. E che questa sia la vera spiegazione del fatto può esser messo fuori di dubbio dal seguente sperimento che nel quadro antecedente vedesi ripetuto sette volte nell'ultima colonna.

Si riparti il sangue di un salasso nell'atto che spiccia dalla vena in tre recipienti, uno de' quali molto grande, e ne riceve la massima parte, gli altri due piccoli in modo da non contenerne poco più di un'oncia. I due piccoli recipienti vengano riempiti verso la metà del salasso, e l'uno di essi si abbandoni al riposo, mentre si percuota leggermente l'altro sopra una parete in modo da produrvi presso a poco il tremito che soffre il sangue del recipiente maggiore per la percussione dello zampillo che vi arriva dalla vena. Se quest' artificiale oscillazione indotta nel sangue del piccolo recipiente viene continuata per tutto il tempo che cade il sangue a riempire il vaso maggiore, e quindi si lascino tutte le tre porzioni di sangue in quiete, si osserva che la prima a coagularsi è la massa maggiore, ossia quella raccolta nel vaso grande, che contemporaneamente si rappiglia anche quella del piccolo recipiente percosso, e che ancor liquida e l'ultima a rap-

pigliarsi è quella dell'altro piccolo recipiente messa a parte in quiete. Dunque la sola *circostanza di raccogliere molto sangue entro un solo recipiente fa sì, per l'accennata ragione, che esso si coaguli più presto e impedisca quindi molte volte l'apparenza cotennosa, che avrebbe data una piccola porzione di esso.* La quantità di sangue estratto in una volta, può mascherare anche per altro modo l'aspetto naturale del sangue. Ed in vero l'ultima porzione estratta avendo una coagulabilità molto diversa dalla prima, e rappigliandosi ordinariamente più presto, copre di uno strato poco o niente cotennoso gli strati inferiori che per sè sarebbero molto più ricchi di cotenna, e quindi compartisce al sangue una mendace apparenza.

Questi fatti ponendoci in guardia sulla mancanza o sulla poca apparenza della cotenna nel sangne de' generosi salassi ricevuti in un solo vaso, ci mostra necessario di riceverne sempre a parte una piccola porzione, quando vogliasi dal suo aspetto trarre con confidenza qualche indicazione.

Ammettendo che l'agitazione moderata promuova la coagulazione del sangue, noi non pensiamo di considerarla solo come una potenza agente per sè nella produzione de' suoi effetti; ma sì anche come una circostanza complessa che favorisce più o meno l'influenza di altri agenti. L'azione meccanica di battere le molecole sanguigne le une contro l'altre, di rimescolarle e rinnovarne il reciproco contatto può aver per effetto di determinare più presto il solidamento e la precipitazione fibrinosa; ma siccome nell'agitare il sangue lo si mescola contemporaneamente più o meno all'aria, lo si mette in contatto di un nuovo corpo

solido, l'agitatore, o per lo meno si portano più volte a contatto delle pareti del vaso quelle particelle di sangue che non avrebbero sentito che l'influenza del sangue contiguo, come avviene quando si agita il sangue in una bottiglietta chiusa, ecc.; così tutte queste circostanze, che già partitamente abbiamo considerate, vogliono essere tutte insieme calcolate quando si voglia determinare l'effetto puro dell'agitazione.

§ 10.°

*Rapidità dello sgorgo.* — Il tempo che il sangue impiega a riempire un recipiente, massime se si tratta di un generoso salasso, può costituire una circostanza modificatrice del suo aspetto, non trascurabile. Suppongasi che per uno stentato scolo sanguigno non si ricolmi il vaso da salasso che in venti minuti, e che questo sangue sia tenue in modo da presentare una distinta cotenna anche in un breve intervallo di coagulazione; suppongasi inoltre che per l'effetto della abbondante deplezione le ultime porzioni estratte abbiano acquistata una coagulabilità maggiore delle prime. Egli è chiaro che questa massa sanguigna avrà cominciato ad addensarsi e anche a coagularsi negli strati inferiori quando i superiori erano tuttora liquidi, e quindi sarà stata tolta la comunicazione dei diversi strati dalla cessata fluidità in modo, che nell'ultimo strato invece di avere rappresentata tutta la crosta cotennosa dovuta all'intiera massa, non apparirà che quella dovuta all'ultima porzione; la quale può anche esserne priva, per la notata influenza della sottrazione, e così si avrà mentita la condizione più normale da un sangue che estratto con un getto più rapido e

pieno, o considerato in ripartite porzioni di mano in mano che sgorgava, avrebbe offerto tutt' altre apparenze.

I grumi marezzati trasversalmente da strie cotennose lungo la loro altezza, quali li notarono alcuni pratici, sono dovuti alle interrotte, o ineguali coagulazioni del sangue ora contemplate; e l'occhio esperto nella considerazione di un grumo sanguigno sa già indovinare se il salasso venne celeremente compito, o venne sospeso, o se terminò con deliquio. Se infatti si vede verso l'alto del grumo uno strato fibrinoso rosso, e sopra di esso un altro strato di coagulo senza traccia di cotenna, si può quasi sempre esser certi che l'ammalato era vicino al deliquio quando gli si levarono le ultime porzioni di sangue.

La cacciata di sangue a largo e vivace zampillo tende dunque a mostrare tutta la cotenna dovuta alla sua particolare coagulabilità e densità; mentre lo sgorgo stentato e lento, togliendo la libera comunicazione dei diversi strati sanguigni che si accumulano nel recipiente, tende a fare svanire più o meno la separazione fibrinosa, e quindi a mentire un aspetto normale. Ed anche questa circostanza si collega con molte altre per dimostrare la necessità di raccogliere in piccoli vasi e in piccola quantità il sangue dalle cui apparenze si desiderano trarre dei segni sintomatici di qualche valore.

## § 11.°

A compimento di quest' articolo, ed allo scopo di mostrare con una serie di fatti anche presi a caso la costante verificazione della legge direttrice della formazione della cotenna, e le variazioni che hanno luogo per l'influenza di tutte le altre circostanze accennate come capaci di modificarla, io presenterò il seguente

## Quadro XVI.°

*Influenza complessiva sull' apparenza cotennosa o non cotennosa del sangue esercitata dal numero dei salassi fatti, dalla coagulabilità delle sue varie porzioni, e dalla sua densità.*

| Numero progressivo del caso osservato e sua determinazione nosologica | Numero ordinale del salasso praticato | Coagulazione | | Densità | Temperatura | Apparenza | | Osservazioni |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Della prima porzione | Dell' ultima porzione | | | Della prima porzione | Dell' ultima porzione | |
| Maschi. | | | | | | | | |
| I. Pleurite | 2° | 32' | 45' | 7 | 35° | Cotenna | Alta cot. | |
| II. Bronchite | 11° | 21' | 58' | 4,7 | 36° | Alta cot. | Alta cot. | |
| III. Meningite | 3° | 17' | 4' | 6,6 | 34° | Senza cot. | Senza cot. | Deliquio |
| IV. Febb. reum. | 4° | 18' | 37' | 6,5 | 36° | Cotenna | Alta cot. | |
| V. Bronchite | 1° | 14' | 10' | 7,3 | 34° | Senza cot. | Senza cot. | |
| VI. Congestione cerebrale | 1° | 35' | 24' | 6,7 | 35° | Velam. cot. grigio | Tracce di cotenna | |
| VII. Pleurite | 1° | 16' | 9' | 7 | 34° | Senza cot. | Senza cot. | |
| VIII. Pneumo-epatite | 1° | 15' | 8' | 7,6 | 36° | Senza cot. | Senza cot. | Deliquio |
| IX. Febb. reum. | 1° | 14' | 10' | 5,3 | 35° | Cotenna | Senza cot. | |
| X. Reumatalg. | 2° | 16' | 18' | 7 | 35° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XI. Febbre tif. | 2° | 8' | 10' | 7 | 35° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XII. Pleurite | 2° | 12' | 6' | 6,5 | 35° | Senza cot. | Senza cot. | Deliquio |
| XIII. Bronchite | 1° | 25' | 10' | 6,5 | 34° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XIV. Febbre terzana | 1° | 17' | 15' | 5,8 | 34° | Lieve cot. rosea | Lieve cot. rosea. | |
| XV. Febb. quar. | 1° | 15' | 17' | 6 | 34° | Lieve cot. | Lieve cot. | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XVI. Pleurite | 3° | 45' | 42' | 6 | 35° | Cotenna | Cotenna | |
| XVII. Pneumonit. | 7° | 50' | 20' | 4,5 | 34° | Alta cot. | Senza cot. | Sang. usc. a stento |
| XVIII. Gastro epatite | 6° | 1'l' | 25' | 6,2 | 32° | Cotenna | Alta cot. | |
| XIX. Enteralgia | 1° | 25' | 12' | 6,4 | 35° | Leggier cot. | Senza cot. | |
| XX. Febb. reumatica | 1° | 15' | 33' | 7,2 | 35° | Senza cot. | Macch. cot. grigie | |
| XXI. Conges. cer. | 2° | 30' | 13' | 7,5 | 36° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XXII. Febb. gast. | 1° | 21' | 15' | 7,6 | 33° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XXIII. Bronchite | 3° | 29' | 13' | 7,5 | 35° | Cot. verdas. | Senza cot. | |
| XXIV. Pleurite | 4° | 12' | 5' | 6,1 | 34° | Lieve cot. | Senza cot. | Deliquio |
| XXV. Bronchite | 4° | 33' | 36' | 6,2 | 34° | Cotenna | Lieve cot. | |
| XXVI. Febb. reu. | 3° | 25' | 8' | 6,6 | 35° | Senza cot. | Lieve cot. | |
| XXVII. Pleurite | 5° | 27' | 15' | 6 | 34° | Cotenna | Senza cot. | |
| XXVIII. Febb. gast. | 1° | 20' | 15' | 7 | 34° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XXIX. Pellagra | 1° | 13' | 15' | 7,8 | 34° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XXX. Congest. cerebrale | 1° | 18' | 11' | 7,3 | 34° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XXXI. Pleur. pne. | 6° | 37' | 22' | 6 | 36° | Alta cot. | Lieve cot. | |
| XXXII. Meningite | 2° | 18' | 21' | 7,1 | 34° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XXXIII. Bronchite | 8° | 17' | 15' | 4,9 | 37° | Cotenna | Senza cot. | |
| XXXIV. Conges. cer. | 1° | 6' | 5' | 5,5 | 35° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XXXV. Febb. quotidiana | 2° | 12' | 10' | 6,2 | 36° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XXXVI. Febbre reumatica | 2° | 35' | 16' | 7,1 | 35° | Cot. grigias. | Senza cot. | |
| XXXVII. Ischialgia | 3° | 10' | 22' | 6,4 | 35° | Senza cot. | Lieve cot. | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XXXVIII. Pneumonit. | 3° | 38' | 20' | 7,1 | 35° | Alta cot. | Senza cot. |
| XXXIX. Gastrite | 4° | 50' | 19' | 6 | 35° | Alta cot. | Senza cot. |
| XL. Pneumonit. | 6° | 46' | 20' | 6,2 | 35° | Alta cot. | Senza cot. |
| XLI. Enterite | 1° | 26' | 36' | 6,8 | 36° | Macchie co-tenn. grig. | Alta cot. |
| XLII. Febb. reu. | 1° | 47' | 38' | 5,6 | 34° | Alta cot. | Cotenna |
| FEMMINE. | | | | | | | |
| I. Fungo al-l'inguine e metrorrag. | 1° | 22' | 9' | 5,3 | 35° | Alta cot. | Senza cot. |
| II. Lievi ferite al capo | 1° | 28' | 29' | 7,3 | 33° | Senza cot. | Liev. mem-brana cot. |
| III. Congestion. cerebrale | 7° | 21' | 13' | 4 | 36° | Lieve cot. rosea | Senza cot. |
| IV. Meningite | 2° | 26' | 25' | 6,1 | 34° | Membr. co-tenn. gri-gia | Leggier co-tenna |
| V. Encefalite | 1° | 15' | 13' | 7 | 35° | Senza cot. | Senza cot. |
| VI. Meningite | 4° | 11' | 22' | 5,3 | 34° | Senza cot. | Cotenna |
| VII. Conges. cer. | 2° | 7' | 10' | 6,5 | 35° | Senza cot. | Senza cot. |
| VIII. Pellagra | 4° | 10' | 14' | 5,2 | 36° | Cotenna | Macch. cot. |
| IX. Meningite | 4° | 13' | 8' | 5,3 | 34° | Senza cot. | Lieve cot. |
| X. Pellagra | 2° | 18' | 22' | 6,5 | 35° | Vel. cot. gr. | Cotenna |
| XI. Pellagra | 2° | 15' | 11' | 4,1 | 35° | Leggier cot. | Leggier cot. |
| XII. Enterite | 1° | 15' | 22' | 7 | 35° | Senza cot. | Cotenna |
| XIII. Meningite | 1° | 20' | 17' | 6,9 | 34° | Vel. cot. gr. | Vel. cot. gr. |
| XIV. Meningite | 10° | 12' | 8' | 4,5 | 35° | Cotenna | Senza cot. |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XV. Infarto alla guancia | 1° | 7' | 19' | 6,9 | 35° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XVI. Bruciatura alle gambe | 7° | 12' | 4' | 5,1 | 36° | Cotenna | Senza cot. | Deliquio |
| XVII. Ottalmia | 1° | 22' | 8' | 7 | 34° | Cotenna | Senza cot. | |
| XVIII. Ascesso alle ascelle | 1° | 30' | 17' | 6,6 | 35° | Leggier cot. | Senza cot. | |
| XIX. Fav. al brac. | 1° | 29' | 11' | 6,2 | 34° | Leggier cot. | Senza cot. | |
| XX. Artrite | 5° | 12' | 20' | 5,4 | 35° | Senza cot. | Cotenna | |
| XXI. Mastite | 1° | 18' | 26' | 6 | 34° | Cotenna | Cotenna | |
| XXII. Ottalmite | 6° | 13' | 3' | 4,3 | 35° | Alta cot. | Senza cot. | Deliquio |
| XXIII. Meningite | 3° | 18' | 7' | 5 | 35° | Leggier cot. | Senza cot. | |
| XXIV. Artrite. | 1° | 13' | 12' | 6,3 | 34° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XXV. Meningite | 1° | 20' | 8' | 7,2 | 35° | Senza cot. | Senza cot. | |
| XXVI. Ottalmite | 1° | 30' | 31' | 6,8 | 34° | Cotenna | Cotenna | |
| XXVII. Ottalmite | 10° | 10' | 13' | 4,6 | 36° | Leggier cot. | Alta cot. | |
| XXVIII. Ottalmite | 1° | 28' | 10' | 7 | 35° | Lieve cot. grigiastra | Senza cot. | |
| XXIX. Ottalmite | 10° | 14' | 13' | 4,3 | 35° | Cotenna | Cotenna | |
| XXX. Ottalmite | 9° | 6' | 2' | 3,5 | 34° | Lieve cot. | Senza cot. | Deliquio |
| XXXI. Ottalmite | 3° | 18' | 10' | 5 | 34° | Cotenna | Senza cot. | |
| XXXII. Ottalmite | 10° | 4' | 4' | 3,4 | 32° | Lie. cot. ros. | Lie. cot. ros. | Deliquio |
| XXXIII. Ottalmite | 12° | 11' | 5' | 4,1 | 33° | Cotenna | Senza cot. | Deliquio |
| XXIV. Cardite | 9° | 23' | 13' | 3,5 | 35° | Cot. rosea. | Lie. cot. ros. | |
| XXXV. Ottalmite | 2° | 13' | 11' | 6 | 34° | Senza cot. | Senza cot. | |

Ciascuna delle 77 osservazioni che figurano in questo quadro venne fatta durante un salasso fatto ad un malato del nostro Spedale Grande degente per la malattia segnata nella prima colonna, a norma della cedula appesa al suo letto. La determinazione nosologica indicata ad ogni caso, non venne notata che per meglio contraddistinguerlo nelle successive riflessioni, essa non deve essere calcolata sott'altro aspetto in relazione ai fenomeni notati nel sangue.

Nella seconda colonna si dà indizio del numero dei salassi pregressi, colla cifra indicante il numero ordinale del salasso sul quale cadde l'esperimento. Se si scorre questa colonna, è facile il vedere come sotto al primo salasso la densità del sangue sia sempre elevata, e sia al contrario molto bassa ove la sottrazione venne ripetuta un maggior numero di volte.

Così è ovvio trovare la densità del sangue indicare più di 7° *B.* nel primo salasso (oss. maschi 5.ª, 8.ª, 20.ª, 21.ª, 22.ª, 23.ª, 29.ª, 30.ª, 32.ª, 36.ª, 38.ª, — femmine 2.ª, 25.ª); e non segna che 5° o 4° *B.* dopo un certo numero di salassi (oss. maschi 2.ª, 17.ª, 33.ª, — femmine 3.ª, 11.ª, 14.ª, 22.ª, 23.ª, 27.ª, 29.ª, 30.ª, 31.ª, 32.ª, 33.ª, 34.ª). Ed è degna d'attenzione la singolare attenuazione del sangue notata nelle osservazioni femmine 30.ª, 32.ª e 34.ª, ove la densità del sangue era discesa al dissotto della media densità normale dello siero. V'hanno però alcuni casi in cui il sangue offrì assai tenue densità anche nei primi salassi, come ce ne porgono esempio le oss. maschi 9.ª, 34.ª, 42.ª, — femmine 1.ª; ma i malati che fornirono questo sangue o erano cronici, o recidivanti dopo recenti malattie, o già esauriti in altro modo da perdita sanguigna; per cui invece di

costituire eccezioni, confermarono meglio la regola generale che governa la maggiorità de' casi.

Nella terza colonna è segnato in minuti primi il tempo impiegato a coagularsi della prima e dell'ultima porzione di sangue estratta in quel salasso. Essa presenta ad ogni passo una conferma dell'ammesso principio, essere la manifestazione più o meno forte della cotenna dovuta alla coagulabilità del sangue, giacchè è impossibile trovare cotenna ove il sangue si rappigliò in meno di 10 minuti, mentre è raro che non lo si trovi accennata ove esso tardò a coagularsi più di 30. Presenta inoltre il fatto di una differenza costante nel coagulamento fra la prima e l'ultima porzione, la quale differenza nella pluralità de' casi è in favore di un più pronto rappigliamento pel sangue ultimo estratto, quantunque possa anche darsi in senso contrario a norma di alcune circostanze che a suo luogo chiariremo.

Più importante ancora delle precedenti è la colonna della densità. In essa la densità è indicata dai gradi che il sangue appena estratto, e ancora perfettamente liquido, segnava all'areometro di *Baumé*, sotto la temperatura accanto notata. Questa condizione del sangue si vede modificare più o meno gli effetti della sua particolare coagulabilità, cosicchè in un sangue che si rapprende anche lentamente, la molta densità impedisce una grande manifestazione cotennosa, e dà luogo ad un velamento cotennoso grigiastro o verdastro, più o meno marezzato da strie scarlatte di materia colorante (V. maschi oss. 6.ª, 20.ª, 23.ª, 36.ª, 41.ª, — femmine 2.ª, 10.ª, 13.ª, 28.ª); mentre in un sangue raggrumantesi anche assai presto la sua densità favorisce in modo

la separazione cotennosa, da presentarla anche in breve tempo di coagulazione (V. maschi oss. 9.ª, 33.ª, — femmine 8.ª, 11.ª, 14.ª, 16.ª, 22.ª, 29.ª, 31.ª, 32.ª, 33.ª, 34.ª). Nell'insieme del quadro si trovano è vero qua e là (oss. maschi 13.ª, 17.ª, — femmine 2.ª, 11.ª) delle lievi sproporzioni, o qualche irregolarità di rapporto, che sembrerebbero togliere alla nostra legge quella matematica precisione che si vorrebbe scoprirvi; ma questi pochi fatti, che avrei di leggieri potuto sopprimere, non indeboliscono a nostro avviso la conseguenza a cui tutti gli altri uniformemente conducono. Ho voluto notare anche questi fatti, quantunque forse la loro singolarità possa fino ad un certo punto dipendere ancora da qualche inesattezza nell'osservazione, sia per mostrare tutta la fedeltà nel riportarli quali mi occorsero, e sia per ricordare essere spesso impossibile nei fenomeni complessi che riguardano l'organismo vivente il tener conto in ogni esperimento delle minime influenze che sempre intervengono, e che sarebbe difficile e forse inutile di qui tutte esporre.

L' ultima colonna a doppia finca fa noto l' aspetto che assumeva la prima e l'ultima porzione di sangue sotto le particolari circostanze indicate nelle colonne anteriori. Ci siamo limitati a dire che il sangue era cotennoso o senza cotenna, e se la cotenna era alta o leggiera, senza entrare in altre minute descrizioni del grumo, che avrebbero deviata con poco profitto l'attenzione dai fatti principali che con queste indagini si volevano verificare. E non v'ha dubbio che la formazione cotennosa appaja in questo ordine di annotazioni in un rapporto così stretto colla sua coagulazione e colla sua densità, da confermare ad ogni passo

la spiegazione del fenomeno da noi ammessa, non che da stabilire, se è possibile, più solidamente il principio, che il pronto rappigliarsi del sangue è sempre indizio di esaurimento nella potenza vitale, o per lo meno di mancante innervazione, colla costante coincidenza del deliquio sul fine del salasso, quando il sangue estratto non tardava che pochi minuti a rapprendersi.

### ARTICOLO TERZO.

*Della cagione per la quale il sangue si coagula fuori dell' organismo vivente, e quindi della causa del suo rapido o lento coagularsi nelle malattie.*

Dalle ricerche premesse noi possiamo ora ammettere, che l'apparire o no della cotenna nel sangue sia fenomeno principalmente dipendente, e quindi espressivo del tempo impiegato dal sangue a coagularsi, quantunque alcune altre circostanze possano secondariamente apportarvi delle modificazioni. Veniamo ora ad indagare quale sia la causa del lento o del pronto rappigliarsi del sangue fuori dell'organismo vivo, poichè essa sola può dare il valore dell' apparizione o della mancanza della cotenna, quando si voglia trar partito dall'aspetto del sangue nelle malattie.

Ma allo scopo di stabilire con precisione in che rapporto stia cogli atti vitali la differenza di tempo impiegato dal sangue a coagularsi è necessario risalire all'origine del fenomeno, e rintracciare quale sia la causa per la quale il sangue estratto dai vasi di

un animale vivente e abbandonato a sè stesso subisca una spontanea coagulazione.

§ 1.°

Egli è noto per gli sperimenti di *Hewson*, *Hunter*, *Gendrin*, *Schrœder*, *Denis*, *Scudamore*, *Prater*, *Nasse* ed altri:

1.° Che la coagulazione del sangue, o meglio della fibrina, giacchè è dessa il solo componente del sangue spontaneamente coagulabile, non è prodotta dal *cessato movimento* del sangue fuori dei vasi; perchè agitando il sangue appena sgorgato dalle vene non cessa di rappigliarsi, quando ciò non succeda anzi più prontamente come avremo occasione di mostrare; perchè esso finisce per coagularsi egualmente anche nei vasi legati; perchè nella sincope, nelle asfissie ecc. in cui la circolazione è minima, nel letargo degli animali, e nel gelamento di alcuni, per es., delle rane, nelle quali non iscorgesi traccia di circolazione, il sangue non trovasi coagulato.

2.° Che la coagulazione non dipende dalla diminuita temperatura a cui soggiace il sangue fuori del corpo vivente, perchè esso coagulasi in generale tanto più presto quanto più la temperatura alla quale si mantiene il vaso che lo riceve è elevata, e, senza eccezione, sempre più presto quando appena sgorgato dalle vene si mantiene alla temperatura del corpo animale che lo ha fornito, che non quando lo si abbandona in un ambiente più freddo; perchè tanto più lentamente avviene il suo rappigliamento quanto più è tenuto freddo appena fuori de' vasi viventi, ed a segno

tale che *Hewson* pel primo ha annunziato il fatto singolare del sangue che congelato da alcune ore, comincia a coagularsi come se fosse allora uscito dalle vene, quando venga riscaldato dolcemente in modo da ritornarlo liquido.

3.° Che l'aria non è la causa della coagulazione del sangue, perchè esso si rappiglia anche nei vasi intercetti da legature; perchè si osserva coagulato nel cuore e nei vasi maggiori di molti cadaveri; e perchè si rapprende anche quando venga immediatamente ricevuto dalla vena in vasi previamente vuotati d'aria colla macchina pneumatica, come fece *Mandl* (1), o in vasi cilindrici messi continui a tronchi venosi nei quali l'aria era stata prima scacciata dal sangue medesimo, come fece *L'Heritier* (2), o in vasi ripieni di altro gas, diverso da quelli che entrano a formare l'aria atmosferica, come, p. e., l'idrogeno.

4.° Che lo svolgimento dell'acido carbonico dal sangue supposto da *Scudamore*, o il suo assorbimento sostenuto da *Raspail*, come causa della coagulazione del sangue, non vennero confermati dalle ulteriori ricerche che a tale scopo molti esperimentatori intrapresero, e che in ogni modo nè l'uno nè l'altro di questi due supposti, anche dimostrati, bastano a dar ragione di tutti i casi in cui si osserva la coagulazione del sangue.

La coagulazione del sangue adunque non dipende esclusivamente nè dal suo stato di quiete, nè dalla sua temperatura, nè dall'aria atmosferica, nè da alcun

---

(1) Archiv. gén. de méd., fasc. di novembre 1840.

(2) Traité de Chimie pathol. Paris, 1842, pag. 41.

gas assorbito o svolto, allorchè è fuori dei vasi. Ma il sangue si rappiglia pel solidamento della fibrina in esso contenuta allo stato di liquidità allorchè abbandona l'organismo vivente; ora la fibrina, che è liquida finchè gode degli attributi della vita, annuncia la sua morte col consolidarsi. E la coagulazione del sangue parrebbe non potersi in allora diversamente riguardare che come l'espressione del suo passaggio di vita di cui godeva ne' tessuti dell' animale vivente, a quello di cadavere fuori dei vasi. Il suo consolidamento sarebbe il primo passo alla sua decomposizione, come il suo mantenersi liquida più o men lungo tempo fuori dei vasi, sarebbe uno stato di residua vitalità, o un' espressione della resistenza che la combinazione de' suoi principii dominata dalla vita oppone alla combinazione più semplice, e avvicinantesi a quella della materia morta che gli agenti esterni tendono inevitabilmente ad indurvi.

Tutte le circostanze infatti che valgono nel corpo vivente ad accrescere fisiologicamente o morbosamente l'attività delle funzioni animali, sono causa di un più lento coagularsi della fibrina fuori del corpo, come sono altrettante cagioni del suo pronto consolidarsi le circostanze per le quali o il corpo vivente trovasi abbattuto nella sua potenza vitale, o il sangue che da esso venne estratto subisce più forte l'influenza delle cause che ne determinano la decomposizione.

In appoggio di questa opinione pertanto ricorderemo:

1.° Che dalle 100 osservazioni del quadro N.° I più sopra esaminato si raccoglie, che il sangue femminile cotennoso o non cotennoso si rappiglia più pron-

tamento del maschile; e dalle 25 osservazioni sul sangue dei bambini e dei ragazzi, consegnato nel quadro N.º II, che in quest'ultimi si rappiglia ancora più celeremente che nelle femmine; ossia che i tempi medii per la coagulazione del sangue maschile, femminile e infantile, presi sommariamente, stanno come 26', 17', 12'.

2.º Che a misura che ad un individuo si estrae sangue, il potere della fibrina di mantenersi fluida fuori de' vasi diminuisce, cosicchè negli ultimi salassi il sangue si coagula assai più prontamente che nei primi. E questa asserzione è principalmente appoggiata al seguente quadro.

## Quadro XVII.

*Influenza dei successivi salassi sulla coagulabilità del sangue.*

| *Indicazione dei casi* | *Numero ordinale dei salassi* | *Coagulazione* |
|---|---|---|
| I. Pneumonite . . . . . | III | 67' |
| | VI | 29' |
| | VIII | 11' |
| II. Bronchite . . . . . . | III | 29' |
| | VIII | 18' |
| III. Febbre reumutica . . . | I | 33' |
| | III | 26' |
| | V | 18' |
| IV. Febbre reumatica . . . | I | 47' |
| | II | 38' |
| | III | 21' |
| | V | 18' |
| V. Meningite . . . . . . | I | 25' |
| | V | 16' |
| | IX | 10' |

| | | |
|---|---|---|
| VI. Ottalmite . . . . . . . | I | 28' |
| | IV | 15' |
| VII. Aracnoite . . . . . . . | I | 26' |
| | III | 11' |
| | V | 7' |
| VIII. Pellagra . . . . . . . . | IV | 14' |
| | VI | 9' |
| IX. Congestione . . . . . . | I | 20' |
| | III | 8' |
| X. Pleurite . . . . . . . . | II | 40' |
| | VIII | 9' |
| XI. Ottalmite . . . . . . . | VI | 14' |
| | IX | 5' |
| XII. Ottalmia blennorroica . . | III | 28' |
| | X | 6' |

Quest' indicazione del tempo impiegato dal sangue a coagularsi nei primi e negli ultimi salassi fatti a dodici malati d' ambo i sessi, lascia dedurre che la differenza del tempo impiegato a coagularsi dal sangue nei primi salassi a fronte di quello che si richiese negli ultimi è tale, che sommando le prime e le ultime cifre di questi dodici casi si avrebbe il rapporto di 371 : 134 ossia quasi di 3 : 1 (1).

(1) *Andral* alla pag. 62 della sua *Réponse aux princip. object.*, etc., dice: « Le rétard qu'éprouve la coagulation du sang dans les phlegmasies est du a ce que la fibrine de nouvelle formation qui s'y trouve en très-grande quantité passe plus lentement de l'état liquide à l'état solide. Cette particularité très-rémarquable explique comment dans le cours d'une phlegmasie le sang se coagule d'autant plus lentement que les saignées ont été plus répetées, et comment encore, sans que la proportion de la fibrine ait augmenté, les dernières saignées peuvent présenter une couënne plus épaisse que les premières ». Su questa osservazione dell' illustre Clinico francese mi sia permesso

3.° Che durante il medesimo salasso, quand'esso sia alquanto generoso, si possono già notare gli effetti della sottrazione sanguigna sulla coagulabilità, calcolando il tempo impiegato a rappigliarsi dalle prime e dalle ultime porzioni. A quest'oggetto ho determinato il tempo di coagulazione delle prime e delle ultime porzioni di sangue di uno stesso salasso in 100 casi che consegno coi rispettivi risultati nel seguente:

---

di far i seguenti riflessi: 1.° Che la particolarità *très-rémarquable* della fibrina di nuova formazione di coagularsi più tardi della vecchia è lontana dall'essere messa fuori di dubbio; anzi troverebbe una insormontabile obbjezione ad essere accettata nell'antecedente quadro, e in un novero di fatti dello stesso genere 4 o 5 volte maggiore, che può di leggieri esser desunto dai varii quadri annessi al presente lavoro, i quali depongono niente meno che il contrario. 2.° Che questa pretesa particolarità della fibrina di nuova formazione non ispiega affatto perchè il sangue degli ultimi salassi offra spesso maggior cotenna che nei primi, sia perchè essa non è dimostrata, sia perchè non essendo chiarito per qual ragione la fibrina contragga la suddetta proprietà, non può l'*ignoto* assunto spiegare alcuna cosa. 3.° Che il fatto degli ultimi salassi spesso più cotennosi dei primi, o per lo meno il fatto dei primi salassi di raro cotennosi, seguiti da salassi con alta cotenna, e quello del sangue cotennoso anche dopo molte deplezioni, e quando già la coagulazione è per l'esaurimento molto accelerata, trovano una facile e dimostrata spiegazione nella densità del sangue modificata dalla deplezione (V. Art. II, § 1).

## Quadro XVIII.°

*Influenza della sottrazione sanguigna sulla coagulabilità e sull' apparenza cotennosa o non cotennosa delle prime e delle ultime porzioni di sangue estratto durante un medesimo salasso.*

| *Numero progressivo delle osservazioni* | *Prima porzione di sangue estratto* | | *Ultima porzione di sangue estratto* | |
|---|---|---|---|---|
| | *Coagulazione* | *Apparenza* | *Coagulazione* | *Apparenza* |
| Maschi. | | | | |
| I. | 32' | Cotenna | 45' | Alta cotenna |
| II. | 10' | Senza cotenna | 5' | Senza cotenna |
| III. | 21' | Alta cotenna | 58' | Alta cotenna |
| IV. | 29' | Cotenna | 20' | Cotenna |
| V. | 18' | Cotenna | 37' | Alta cotenna |
| VI. | 15' | Senza cotenna | 18' | Senza cotenna |
| VII. | 35' | Membrana cot. | 24' | Traccia di cot. |
| VIII. | 17' | Senza cotenna | 5' | Senza cotenna |
| IX. | 11' | Senza cotenna | 25' | Velam. cotenn. |
| X. | 8' | Senza cotenna | 10' | Senza cotenna |
| XI. | 14' | Senza cotenna | 10' | Senza cotenna |
| XII. | 10' | Senza cotenna | 18' | Senza cotenna |
| XIII. | 16' | Senza cotenna | 9' | Senza cotenna |
| XIV. | 11' | Cotenna | 10' | Senza cotenna |
| XV. | 15' | Senza cotenna | 15' | Senza cotenna |
| XVI. | 15' | Alta cotenna | 4' | Senza cotenna |
| XVII. | 12' | Leggier cotenna | 6' | Senza cotenna |
| XVIII. | 5' | Senza cotenna | 4' | Senza cotenna |
| XIX. | 17' | Leggier cotenna | 15' | Senza cotenna |
| XX. | 15' | Leggier cotenna | 17' | Leggier cotenna |
| XXI. | 15' | Senza cotenna | 13' | Senza cotenna |
| XXII. | 45' | Cotenna | 42' | Cotenna |
| XXIII. | 50' | Alta cotenna | 20' | Senza cotenna |
| XXIV. | 12' | Cotenna | 25' | Alta cotenna |
| XXV. | 12' | Senza cotenna | 10' | Senza cotenna |
| XXVI. | 25' | Leggier cotenna | 12' | Senza cotenna |
| XXVII. | 16' | Senza cotenna | 9' | Senza cotenna |
| XXVIII. | 30' | Leggier cotenna | 13' | Senza cotenna |
| XXIX. | 21' | Senza cotenna | 15' | Senza cotenna |
| XXX. | 50' | Alta cotenna | 19' | Senza cotenna |
| XXXI. | 12' | Lieve cotenna | 5' | Senza cotenna |
| XXXII. | 46' | Alta cotenna | 20' | Senza cotenna |
| XXXIII. | 33' | Cotenna | 30' | Lieve cotenna |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| XXXIV. | 25' | Senza cotenna | 30' | Senza cotenna |
| XXXV. | 14' | Senza cotenna | 10' | Senza cotenna |
| XXXVI. | 50' | Alta cotenna | 9' | Senza cotenna |
| XXXVII. | 29' | Cotenna grigias. | 13' | Senza cotenna |
| XXXVIII. | 37' | Alta cotenna | 22' | Leggier cotenna |
| XXXIX. | 19' | Lieve cotenna | 16' | Senza cotenna |
| XL. | 20' | Senza cotenna | 15' | Senza cotenna |
| XLI. | 18' | Senza cotenna | 11' | Senza cotenna |
| XLII. | 15' | Senza cotenna | 33' | Memb. cot. grig. |
| XLIII. | 20' | Senza cotenna | 10' | Senza cotenna |
| XLIV. | 16' | Senza cotenna | 9' | Senza cotenna |
| XLV. | 21' | Senza cotenna | 15' | Senza cotenna |
| XLVI. | 12' | Lieve cotenna | 5' | Senza cotenna |
| XLVII. | 38' | Alta cotenna | 20' | Senza cotenna |
| XLVIII. | 45' | Alta cotenna | 20' | Senza cotenna |
| XLIX. | 20' | Senza cotenna | 15' | Senza cotenna |
| L. | 37' | Alta cotenna | 22' | Lieve cotenna |
| FEMMINE. | | | | |
| I. | 12' | Senza cotenna | 11' | Senza cotenna |
| II. | 26' | Memb. cot. grig. | 24' | Lieve cotenna |
| III. | 11' | Senza cotenna | 22' | Cotenna |
| IV. | 20' | Leggier cotenna | 16' | Senza cotenna |
| V. | 7' | Senza cotenna | 10' | Senza cotenna |
| VI. | 15' | Leggier cotenna | 39' | Alta cotenna |
| VII. | 10' | Cotenna | 14' | Velam. cotenn. |
| VIII. | 15' | Cotenna | 6' | Senza cotenna |
| IX. | 8' | Senza cotenna | 7' | Senza cotenna |
| X. | 20' | Velam. cotenn. | 17' | Velam. cotenn. |
| XI. | 15' | Senza cotenna | 22' | Cotenna |
| XII. | 18' | Velam. cotenn. | 22' | Cotenna |
| XIII. | 5' | Senza cotenna | 10' | Senza cotenna |
| XIV. | 12' | Senza cotenna | 20' | Cotenna |
| XV. | 30' | Leggier cotenna | 17' | Senza cotenna |
| XVI. | 29' | Leggier cotenna | 11' | Senza cotenna |
| XVII. | 13' | Alta cotenna | 3' | Senza cotenna |
| XVIII. | 15' | Senza cotenna | 6' | Senza cotenna |
| XIX. | 18' | Leggier cotenna | 7' | Senza cotenna |
| XX. | 9' | Senza cotenna | 15' | Senza cotenna |
| XXI. | 13' | Senza cotenna | 12' | Senza cotenna |
| XXII. | 12' | Lieve cotenna | 6' | Senza cotenna |
| XXIII. | 17' | Lieve cotenna | 15' | Senza cotenna |
| XXIV. | 15' | Senza cotenna | 17' | Senza cotenna |
| XXV. | 15' | Senza cotenna | 13' | Senza cotenna |
| XXVI. | 30' | Cotenna | 31' | Cotenna |
| XXVII. | 8' | Senza cotenna | 28' | Lieve cotenna |
| XXVIII. | 20' | Senza cotenna | 8' | Senza cotenna |
| XXIX. | 15' | Senza cotenna | 5' | Senza cotenna |
| XXX. | 22' | Cotenna | 9' | Senza cotenna |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| XXXI. | 25' | Cotenna | 5' | Senza cotenna |
| XXXII. | 33' | Leggier cotenna | 12' | Senza cotenna |
| XXXIII. | 33' | Cotenna | 19' | Leggier cotenna |
| XXXIV. | 12' | Senza cotenna | 6' | Senza cotenna |
| XXXV. | 17' | Cotenna | 30' | Alta cotenna |
| XXXVI. | 17' | Cotenna | 20' | Cotenna |
| XXXVII. | 6' | Senza cotenna | 30' | Alta cotenna |
| XXXVIII. | 11' | Alta cotenna | 7' | Cotenna |
| XXXIX. | 12' | Leggier cotenna | 11' | Leggier cotenna |
| XL. | 16' | Senza cotenna | 11' | Senza cotenna. |
| XLI. | 4' | Senza cotenna | 5' | Senza cotenna |
| XLII. | 6' | Senza cotenna | 2' | Senza cotenna |
| XLIII. | 10' | Senza cotenna | 4' | Senza cotenna |
| XLIV. | 15' | Leggier cotenna | 9' | Senza cotenna |
| XLV. | 34' | Alta cotenna | 30' | Alta cotenna |
| XLVI. | 22' | Alta cotenna | 20' | Cotenna |
| XLVII. | 43' | Alta cotenna | 33' | Cotenna |
| XLVIII. | 33' | Macch. cont. gr. | 26' | Leggier cotenna |
| XLIX. | 16' | Senza cotenna | 15' | Senza cotenna |
| L. | 22' | Leggier cotenna | 17' | Leggier cotenna |

Da questo quadro si raccoglie che le prime porzioni furono 72 volte più tarde a coagularsi delle ultime: ossia che la coagulazione delle prime porzioni di sangue estratto in un medesimo salasso avviene più lentamente di quella delle ultime porzioni nel rapporto di 72: 28, o quasi di 3: 1.

4.° Che in ogni caso di salasso portato sino al deliquio le ultime porzioni di sangue si coagulano con una straordinaria prontezza, quantunque le prime estratte si mostrino più o meno resistenti al coagulamento. I sei casi da me notati nel quadro che segue al N.° XIX, in cui raccolsi il primo sangue estratto, e quello che lento sgocciava sotto al deliquio, dimostrano l'accennata proposizione nel modo il più evidente; poichè le prime sei porzioni coagularono complessivamente in 105', mentre le ultime sei raccolte sotto al deliquio non ne impiegarono che 38'.

## Quadro XIX.°

*Differenza di coagulabilità offerta dal sangue di uno stesso salasso uscito dalle vene parte sotto al deliquio e parte fuori di esso.*

| *Indicazione dei casi* | *Prima porzione del salasso* | *Ultima porzione raccolta sotto al deliquio* |
|---|---|---|
| I. Angioite IX salasso | 22' | 10' |
| II. Epatite III salasso | 24' | 7' |
| III. Risipola alla faccia VIII salasso | 19' | 8' |
| IV. Congestione cerebrale VII salasso | 18' | 6' |
| V. Ottalmite VIII. salasso | 12' | 3' |
| VI. Asma bronchiale IV salasso | 10' | 4' |

5.° Che in tutti i casi di oppressione generale o parziale della circolazione il sangue coagulasi rapidamente, mentre sotto un'esaltazione vitale del circolo, od una infiammazione la coagulazione è lenta. Se infatti si salassa un individuo preso da sincope, da apo-

plessia, da asfissia ecc., la coagulazione del sangue che n'esce è sì pronta, che non di rado chiude la ferita del salasso, e pone ostacolo al suo sgorgare. Per la stessa ragione si accelera costantemente in qualunque individuo la coagulabilità del sangne, quando si facciano inturgidire le vene che voglionsi salassare mediante un legaccio per modo da farvi stagnare il sangue per qualche tempo.

6.° Che finalmente dagli esperimenti comparativi già stati fatti da *Hunter*, *Haller*, *Thackrah* (1) e da alcuni altri sulla coagulabilità del sangue de' cavalli, de' lupi, de' cani, degli agnelli, de' conigli, delle anitre e dei topi, risulta che il coagulo succede più presto negli animali piccoli e deboli, e più tardi negli animali grossi e forti.

Dietro questi fatti pertanto sembra lecito il conchiudere:

1.° Che il solidamento del sangue estratto dall'animale vivente è fenomeno che annuncia il mancare della sua vitalità, è l'espressione del passaggio di un corpo vivo allo stato di cadavere.

2.° Che siccome il mantenersi fluido del sangue fuori dell'organismo vivente coincide sempre colle circostanze di energica vitalità nell'animale che lo fornisce, rappresentata dal sesso maschile, dalla libera funzione de' vasi, dalla costituzione robusta, dall' eccitamento flogistico ecc.; e il suo pronto coagularsi colle circostanze di debolezza di sesso e di età, e di abbattimento per ripetute deplezioni, di esaurimento della potenza nervosa ecc.; così tutto il tempo du-

---

(1) The Lond. med. and. surg. Journ., february 1835.

rante il quale il sangue potrà mantenersi liquido fuori dell'influenza dell'organismo potrà essere preso come misura della rimastagli attività vitale, e la celerità con cui si rapiglia come espressione della sua languida resistenza alla decomposizione.

§ 2.°

E questo modo di esprimere la condizione particolare del sangue per la quale esso rimane liquido più o men tempo fuori dei vasi viventi, e di riferirla in certa maniera alle circostanze di vita, di cui godeva l'animale che lo ha fornito, non vorrei che sembrasse a taluno una difesa della vitalità del sangue fuori dell'organismo. Una volta estratto dall'animale vivente il sangue non ha più vita, appunto perchè esso non può essere detto vitale che in seno ai tessuti solidi ai quali dà e dai quali riceve spinta a quel misterioso giuoco che noi abbiamo convenuto di dire vita. Ma in quella guisa che esso partecipa a tutti gli atti vitali dell'organismo al quale è unito, così dopo che ogni rapporto con esso sarà tolto, non è irragionevole il pensare che esso potrà in qualche maniera manifestare delle particolarità che si connettevano più o meno colle influenze esercitate o sofferte durante la vita, e le quali potrebbero sino ad un certo punto indicarle. Il sangue fuori del corpo è cadavere, come diventa cadavere un organismo animale disanguato; ma sì l'uno che l'altro, quantunque non possano più pretendere alla vita, non lasciano però ancora di differire moltissimo per un certo spazio di tempo dalla materia bruta, nella quale tendono incessantemente a risolversi. Essi infatti o passano rapidamente alla putrefazione,

che è il processo pel quale le complicate combinazioni de' principii dominati dalla vita si risolvono nei semplici composti comandati dall'affinità, o resistono per più o men lungo tempo ad una visibile decomposizione, e difendono ancora le unioni atomiche che la forza vitale aveva formate. Ora come distingueremo noi questo stato dei corpi organici, intermedio fra la cessazione delle funzioni per cui vivevano, e il loro manifesto disfacimento in principii inorganici e minerali? Come esprimeremo noi questo importante fenomeno che suole avvenire così diversamente, o almeno in uno spazio di tempo così diverso sotto certe condizioni della vita, quantunque l'influenza degli esterni agenti possa essere la medesima?

Io ben comprendo che assegnare per causa a questo fenomeno un *residuo* di *vitalità*, è modo inesatto di esprimere il concetto, giacchè la vita non può esistere in frammenti, nè può lasciare reliquie di sè che non sieno morte; pure non saprei a quale altro agente possa essere ascritto con maggiore ragionevolezza. Egli è senz'altro un effetto della vita conservatasi nel corpo che essa ha abbandonato, ma potrò io esser contento di dirlo effetto più forte o men forte, a norma del tempo che esso vi dura? O non sarò più facilmente compreso, e più vicino alla verità, se dirò che un corpo il quale conserva più o men lungo tempo tutti o in parte i visibili attributi di cui godeva in vita, esso è più o meno *vitalizzato* (1), ossia esso rimase siffatta-

(1) Non si faccia mal viso al vocabolo se esso vale ad esprimere nettamente un' idea. Con esso io vorrei distinguere ciò che è vitale, da ciò che non è che effetto della vita; dico

mente modificato dall' agente cui doveva la vita, da resistere più o meno a tutte le potenze che tendono a cancellarne gli effetti?

Il sangue fuori del corpo vivente passa spontaneamente per una serie di metamorfosi fisiche e chimiche. La prima metamorfosi che subisce il sangue che testè circolava fluidissimo ne' vasi dell'animale vivo è, nel più ordinario de'casi, quello di perdere la sua liquidità, di solidarsi in una massa consistente al punto da potersene capovolgere il recipiente in cui è capita senza versarla; a questo solidamento della massa sanguigna tien dietro l'espressione del liquido sieroso di cui la massa rappigliata era tutta imbevuta, e la quale succede a misura che il grumo stringendosi sopra sè stesso si fa più compatto; viene in seguito a questa separazione del principio coagulato dalla parte liquida una alterazione nel colore e nella consistenza del grumo, nel colore e nella trasparenza dello siero, ed uno sviluppo di gas che annunciano passare il sangue in putredine, ossia prodursi nelle affinità con cui stavano legate le sue molecole un intestino perturbamento, che finisce col risolverlo in un certo numero di semplici combinazioni, alle quali la terra e l'atmosfera offrono un immenso serbatojo, e che serviranno in seguito o a favorire e moltiplicare delle combinazioni minerali

---

*vitale* il corpo che vive o può vivere, *vitalizzato* il corpo che ricevette nella sua composizione e nel suo modo di manifestarsi una particolare modificazione dalla forza vitale, che nessuna altra forza avrebbe potuto dargli eguale, quantunque esso non valga per sè a compiere alcun atto di vita. Del resto, sarò veramente grato a chi saprà suggerirmi una frase che renda più felicemente il mio concetto.

già esistenti, o a fornire dei principii di nutrizione ai posteri esseri organici. Il consolidamento della massa sanguigna, e la sua successiva separazione in siero e crassamento, è dunque una delle prime alterazioni che subisce il sangue prima di cedere alla putredine. Questo consolidamento de' suoi principii coagulabili ha luogo costantemente, quantunque a diverso intervallo di tempo dal momento della sua estrazione; esso può quindi segnare una specie di confine fra l'effetto della forza vitale, e quello delle esterne potenze divoratrici delle reliquie della vita; esso può essere preso almeno come un punto di convenzione, che il sangue deve immancabilmente varcare prima di disfarsi, e al quale arriva più o meno presto a norma della modificazione che vi lasciò la forza vitale, ossia del grado suo di vitalizzazione, e delle impressioni più o meno forti ricevute in questo frattempo dagli agenti esterni.

Ma qui potrebbe forse taluno mover il dubbio, che il sangue non passi costantemente per queste metamorfosi prima di arrivare alla sua putrefazione, adducendo esempii di sangue rimasto sciolto o incoagulabile fuori dei vasi, il quale passò a suo tempo alla corruzione senza aver antecedentemente offerto nella sua massa alcun rappigliamento. — Rispondo, esser ben vero che di tali osservazioni furono registrate alcune dai medici nelle loro storie, massime quando parlarono del sangue degli scorbutici, de' cholerosi, dei tifosi; ma non valere tali deposizioni alcuna importante obbiezione alla proposizione più sopra accennata, perchè essa venne formulata sopra una serie numerosissima di fatti rigorosamente osservati, e trovati senza eccezioni, mentre quelle non sono, ben ponderate, che

poche, vaghe, e per lo più scorrette asserzioni di fatti imperfettamente osservati. Se infatti si pone attenzione a certi sangui che nel più forte delle infiammazioni sembrano talvolta mantenersi incoagulabili ne' recipienti ove furono raccolti, o almeno sono ancora perfettamente liquidi dopo 12 o 24 ore, e si possono di leggieri rimescolare in una poltiglia rossa priva di coerenza, e senza traccie di grumo, è facile l'avvedersi come un tal sangue possa essere giudicato incoagulabile, e si opini che, abbandonato a sè, passerà più tosto a putredine che a coagulamento. Ma se si ha la pazienza di osservare un tal sangue per tutto il tempo convenevole, e di tener dietro ai suoi cambiamenti, si vedrà che quando non si rappigliò in 24 o 36 ore si rapprende ancora dopo 2, 3, o 4 giorni, che questo consolidamento non manca mai, quantunque alle volte si faccia aspettare più che non si crederebbe, e che esso precede costantemente le altre più gravi alterazioni del sangue medesimo. E questo fatto io ebbi campo di verificarlo un numero abbastanza grande di volte durante l'inverno del 1842-43 in alcuni casi di gravissime pneumonie, più o meno intervallate da sintomi tifoidei, che non mi resta più alcun dubbio intorno alla sua realtà.

## § 3.°

*La liquidità del sangue fuori dei vasi può dunque riguardarsi come uno stato di resistenza alla sua decomposizione;* ed il tempo più o men lungo che esso può durare in questo stato può essere, come quello che intercede fra la morte e la visibile putrefazione di un cadavere, attribuito ad una *maggiore o minore*

*vitalizzazione* de'suoi principii. E questo modo di vedere avrebbe in suo appoggio, oltre alle considerazioni più sopra discorse, anche i seguenti fatti :

1.° La mescolanza di un sale alcalino al sangue ne ritarda il coagulamento, sino a mantenerlo liquido per parecchi giorni; non altrimenti che si impedisce la corruzione delle carni, salandole (V. Art. I. § 2.°).

2.° Una bassa temperatura, avvicinantesi a 0°, o anche al dissotto di esso ritarda il rappigliamento del sangue in modo, che esso può congelarsi, mantenersi agghiadato più ore, e quindi, ritornato liquido col calore coagularsi presso a poco come se fosse allora uscito dalle vene. E niuno ignora come si possono a lungo conservare le carni sul ghiaccio.

3.° Una temperatura dai 30° ai 40°, accelera notabilmente la coagulazione del sangue, in quella guisa che un' eguale temperatura suole promovere più rapida la putrefazione de' cadaveri, e in genere delle carni morte.

4.° La mescolanza di un po' d'acqua al sangue che sgorga dalla vena, mentre ne diminuisce la densità, accelera il suo coagulo, e questo avviene tanto più prontamente quanto più l'acqua aggiunta ha una temperatura eguale a quella del sangue, e tanto più tardi quanto più essa è fredda. E tutti sanno come la macerazione nell'acqua valga a promovere il disfacimento delle carni.

E qui si noti, che quantunque il calore moderato favorisca gli atti vitali, anzi risusciti la vita ove minacci di essere spenta per freddo; che quantunque i sali minerali e il freddo sieno ostili alla vita e ne turbino o ne sospendino la funzione, pure questi agenti

adoperati, non sopra un sangue vivo o vitale, ma sopra un sangue morto, sembrano conservare per un certo tempo la sua *vitalizzata* composizione, sottraendola forse alle potenze opposte, che più gagliardamente attaccherebbero il suo modo temporario di esistenza.

Cospirano finalmente coi risultati delle antecedenti osservazioni, anche i seguenti sperimenti di *L'Héritier* (1).

Applicando due legature sopra un tratto di giugulare, alla distanza di un pollice e mezzo circa, in un coniglio vivo, e ricoperta la piaga lasciando l'animale in riposo per quindici minuti, all'aprire del vaso il sangue uscì liquido. La medesima operazione praticata sulla carotide di un altro coniglio diede lo stesso risultato. In un terzo sperimento il sangue si trovò ancora fluido dopo mezz'ora dalla legatura del vaso. Ora analoghi esperimenti fatti sopra vasi legati e quindi esportati dall'animale pieni di sangue, o fatti riempiendo di sangue recentissimo le tonache dei vasi morti da alcune ore, diedero sempre una prontissima coagulazione del sangue. *Hewson* e *Thackrah* istituirono pure delle esperienze di queste genere, ed ottenendone gli stessi risultamenti, avevano già prima di *L'Héritier* sostenuto l'azione delle pareti di un vaso vivente dimostrarsi nel sangue col mantenerne più a lungo la liquidità.

Il risultato di questi sperimenti porge inoltre una sufficiente ragione del polipo fibrinoso che trovasi quasi costantemente nel cuore e nei vasi maggiori de' cada-

(1) Traité de Chim. pathol. Paris, 1842, p 41.

veri, e che ben esaminato non è che un coagulo sanguigno analogo a quello che si forma nei recipienti da salasso, ma avvenuto assai lentamente per l'azione de' vasi che a poco a poco cedendo la vita, inducevano anche nel sangue contenuto un lento rappigliamento e ne favorivano la separazione degli elementi.

Se si fa attenzione al polipo sanguigno anche il più bianco, si vede che esso è una grossa cotenna, più o meno inzuppata di siero, la quale prese la configurazione del ricettacolo in cui si trova, e che alla sua parte inferiore è continuata da un grumo sanguigno colorato dai globuli rossi. Lo strato fibrinoso si trova sempre alla parte superiore, e lo strato ingombro di materia colorante alla parte inferiore, considerando l'individuo nella più comune posizione tenuta negli ultimi momenti di vita. Una tale partizione del sangue, analoga alla formazione della cotenna fuori del corpo, avviene così costantemente in questo senso, che non di rado trovasi che un tronco dell'aorta vicino al cuore presenta un cilindro poliposo, la cui metà longitudinale inferiore è rosso-cupa, e carica di globuli, e soltanto la metà superiore è bianchiccia o giallastra.

Il polipo sanguigno del cuore e dei vasi nei cadaveri non è adunque che una massa sanguigna che assume un aspetto più o meno cotennoso pel modo lento col quale se ne compì in essi il coagulo; e la distinzione degli strati fibrinosi o colorati non dipende che dalla posizione dell'individuo quando il fenomeno accadeva, d'accordo colla particolare gravità de' principii sanguigni.

§ 4.°

Ma dire che il lento rappigliarsi del sangue fuori

dei vasi coincide colle condizioni di energia nelle funzioni vitali dell' animale che lo fornì, e che l'opposto avvenga col sangue pronto a coagularsi; dire che il ritardo posto dal sangue a rapprendersi, esprimendo una resistenza alla sua decomposizione, accenna ad una specie di informazione vitale, che esso non poteva ricevere che da un' esuberanza di vita alla sua sorgente, non è ancora dire veramente in che consista il coagulamento del sangue, e per quale ragione esso si compia. Colle antecedenti considerazioni avrei collegato il fenomeno con alcuni generali accidenti della vitalità, che lo rendono un sintomo di grande valore, ma non avrei ancora sviluppato l' intimo perchè del fenomeno stesso. Mi si permetta ora dunque di *tentare* almeno questo intricato argomento.

Non è mestieri il dimostrare che il solidarsi spontaneo del sangue è unicamente dovuto alla fibrina in esso contenuta, e che questo principio trovasi perfettamente disciolto nello siero finchè il sangue è vivo o è circolante nell' animale di cui fa parte, perocchè tutti i medici sono omai d' accordo su questo punto. Senonchè vi fu chi sostenne non trovarsi la fibrina allo stato di dissoluzione nel sangue vivo, ma sotto forma di globuletti o di minimi filamenti, i quali per l' atto della coagulazione si uniscono fra loro e s' intrecciano in modo da formare la rete fibrinosa che dà consistenza al grumo. Ed a questi pochi io potrei opporre, per non entrare in più lunghe discussioni, che assoggettando ad una buona lente microscopica qualche goccia dello strato di liquido chiaro che galleggia sul sangue tendente a formare un' alta cotenna, non vi si osserva alcuna forma globulare che possa

attribuirsi alla fibrina; giacchè i grossi globuli bianchi e le piccole granulazioni che si scorgono in questo liquido, nè crescono, nè diminuiscono, nè si cementano insieme pel suo coagularsi, ma sì compare dopo un certo tempo una finissima diramazione fibrillare, che abbraccia ed impiglia quei corpuscoli come farebbe di qualunque altra materia straniera, e dà alla massa, liquida pochi momenti prima, una consistenza solidescente.

Potrei anche far osservare, che se la fibrina nel sangue appena estratto esistesse sotto forma filamentosa o globulare, ossia allo stato solido ma estremamente disaggregata, non potrebbe alterare la densità del liquido entro la quale si trova sospesa, per la ragione che un corpo solido, benchè tenuissimo, non altera la gravità specifica di un liquido nel quale si trovi allo stato di non dissoluzione; ora l'esperienza mi dimostrò che la densità del sangue appena estratto, differisce da quella del suo siero, dopo la coagulazione, quasi sempre del doppio.

*La fibrina trovasi dunque completamente disciolta nel sangue quando sgorga dall' animale;* quale sarà ora la ragione del suo coagularsi? Se attentamente si osserva il modo col quale un tale consolidamento ha luogo, vi si scoprono tante analogie col consolidamento di un corpo che cristallizza in un menstruo, nel quale si trovava disciolto, che non sembrerebbe irragionevole il sostituire al termine di coagulazione quello di cristallizzazione. Se infatti si pone mente ad un sangue recentemente estratto, e che si dispone a formare cotenna, si vede che i rudimenti del suo rappigliarsi cominciano alla superficie con una specie di pellicola

radiata dalla periferia al centro ; i raggi fibrinosi si fanno quindi più bianchi e più spessi, e appajono sparse qua e là fra i medesimi alcune massette bianche a bordi radiati, che compiono il velo solido del quale si copre il sangue ; mentre che verso le pareti del recipiente si vede formarsi sempre più denso uno strato di coagulo bianco, che insieme al velamento sopraccennato racchiude come in una borsa quella porzione di fibrina che è tuttora disciolta nello siero. Se si fa un pertugio in questa membrana e si capovolge il recipiente onde lasciarne sgorgare la porzione ancor liquida, si presenta all' occhio un tappezzamento fibrinoso lungo tutte le pareti del vaso, che continuandosi superiormente colla membrana pertugiata, richiama in qualche modo la cristallizzazione dello zolfo fuso in un crogiuolo, che lasciato raffreddare sino a coprirsi di crosta, indi forata, per versarne la parte ancor liquida, presenta una bella geode di cristalli.

Ma a ravvicinare il consolidamento della fibrina alla cristallizzazione de' corpi varranno ancora le seguenti considerazioni. — È noto che in una soluzione concentrata di un corpo, la quale tende a cristallizzare, viene facilitato il fenomeno per mezzo di una moderata agitazione, la quale, sebbene non sia favorevole alla più netta formazione de' cristalli, nondimeno promove grandemente la loro formazione. Nelle raffinerie di zucchero infatti si suole rimescolare lo sciroppo concentrato perchè deponga più prontamente i pani nelle forme. Ora il sangue prova per l' agitazione un eguale effetto, giacchè, come abbiamo altrove notato, si può con questo mezzo ottenere un pronto coagulamento da qualunque sangue, ed anche da quella fi-

brina disciolta che sia stata per parecchie ore allo stato liquido per la sua indole flogistica, o per l'artificiale miscela con qualche sale.

È noto parimente che l'immersione di un corpo solido entro una soluzione concentrata di un sale o di una qualunque altra sostanza capace di cristallizzare determina più facilmente la precipitazione del corpo che si solidifica sulla sua superficie che non altrove, cosicchè è consuetudine de' confettieri di immergere nello sciroppo delle cordicelle onde si determini più prontamente la cristallizzazione del candito. Ed ora tutti conoscono il modo di coprire di bei cristalli di allume, di vitriolo di cipro, ecc., dei canestrini, o degli altri oggetti di galanteria, immergendo in una soluzione concentrata di questi sali uno scheletro dell' oggetto fatto con un filo di ferro ricoperto di una fettuccia; poichè la prima e più perfetta precipitazione dei cristalli ha luogo su questi corpi immersi, mentre sul fondo del vaso appena comincia a depositarsene. Ora se in un recipiente pieno di sangue appena estratto si fa la prova di tenervi immerso qualche corpo solido, e lo si ritiri dopo qualche tempo a norma della sua coagulabilità, si vedrà che il corpo immerso si è già coperto di coagulo sanguigno, quando il rimanente della massa non ha ancora incominciato a rappigliarsi.

Ma più di tutte le antecedenti osservazioni varrà a convincere, essere la coagulazione della fibrina una vera cristallizzazione, l'esame diretto di una goccia di cotenna ancor liquida e compressa fra due vetri, al microscopio; perocchè si vede là fibrina, che un momento prima non era in quel liquido affatto di-

scernibile, disegnarsi con una bellissima ramificazione di esili e trasparenti fibrille, che a diverso angolo intrecciate, costituiscono una rete continua. *Lo spontaneo solidarsi della fibrina nel sangue può dunque aversi per una specie di cristallizzazione della medesima entro lo siero.*

§ 5.°

Or qui conviene indagare in quale maniera la fibrina rimanga disciolta nel sangue, per determinare la ragione per la quale essa vi si precipiti allo stato solido. Noi sappiamo intanto che lo siero fuori del corpo vivente non ha facoltà di tenere disciolta la fibrina, perchè la cotenna non è solubile nello siero, anche adoperato in grande quantità relativamente alla prima, e perchè lo siero, una volta fattosi il quagliamento, non lascia depositare più fibrina, neppure concentrandolo a metà del suo volume collo svaporarvi dell' acqua. Sappiamo che il calore (di 40° C.) il quale favorisce la soluzione di tutti i corpi salini nell'acqua non fa che accelerare la coagulazione della fibrina nello siero, e che il freddo, il quale suole determinare più completa la precipitazione de'corpi che si disciolgono bene a caldo, rallenta invece il consolidamento della fibrina. Sappiamo che allungando una soluzione coll' acqua si ritarda o si impedisce la precipitazione del corpo discioltovi, mentre coll' acqua aggiunta, e meglio calda che fredda, si promove più rapido il coagulamento della fibrina nel sangue. Dunque la soluzione fibrinosa non può essere paragonata ad una soluzione salina o d' altro in un menstruo acquoso o analogo. Resta a vedere se essa non potrebbe essere

paragonata alla fusione di un corpo entro la propria massa liquefatta. Ora questa fusione non potendo essere prodotta dal calore animale, giacchè un' eguale temperatura accelera anzi il consolidamento del sangue fuori del corpo, bisognerebbe supporre una specie di *fusione vitale;* ma allora siamo di nuovo al mistero.

Allo scopo di appianare la via a questa spinosa ricerca mi siano permesse alcune parole sulla chimica composizione della fibrina e dell' albumina.

Nessuno omai ignora che *Berzelius* ha scritto (1): « L'albumina allo stato di coagulo possiede così completamente tutte le proprietà chimiche della fibrina, che io non potrei citare una sola delle proprietà di cui ho parlato all' occasione di quest'ultima, la quale non si applichi con eguale esattezza all' albumina... È cosa difficile il concepire una similitudine così perfetta nella maniera di comportarsi di queste due sostanze, se non si ammette che esse non ne costituiscono che una sola sotto il punto di vista chimico, e che l'una non differisca dall' altra che per qualche circostanza accessoria, poco importante, ma ancora sconosciuta ». Ma prima di *Berzelius* e dopo di lui altri chimici hanno presentita l' analogia o l' identità della fibrina coll'albumina, ed hanno annunciati esperimenti più o meno concludenti in favore di quest'opinione. Leggesi infatti nel « Manuel of Chemistry » di *Brande*, anteriore di 12 anni al trattato di *Berzelius*. « Quantunque la causa della spontanea coagulazione del sangue sia ignota, il processo consiste nel

---

(1) Traité de Chimie, t. VII, p. 73.

separarsi una porzione di albumina sotto forma solida insieme alla materia colorante, mentre un' altra porzione rimane disciolta nello siero; questo fenomeno è in qualche modo analogo alla cristallizzazione di una soluzione salina, nella quale una porzione del sale si separa, mentre un'altra rimane ancora in soluzione ». E dopo *Berzelius*, e forse più recentemente di tutti *Denis* (1), ha sostenuto coll'identità della fibrina coll'albumina, non differire quest'ultima dalla prima, che per esserne una dissoluzione salino-alcalina. A dimostrazione della sua tesi l' Autore adduce fra gli altri il seguente sperimento. « Mille parti d'acqua cariche di un centesimo di nitrato di potassa e di un millesimo di soda disciolgono circa sette centesimi di fibrina, e ne risulta un siero artificiale, che gode di tutte le proprietà del siero naturale ». Io ho ripetuto quest' esperimento parecchie volte, e variando le forme, ed ebbi costantemente il risultato annunciato da *Denis*. Hò carbonizzato inoltre alcune once di siero di sangue, come l' Autore suggerisce, n' ho ridotto in finissima polvere il carbone, e l' ho lissiviato coll' acqua; filtrato il liquido e concentrata la soluzione dei sali solubili, vi posi a digerire della fibrina di sangue umano ben lavata, e diligentemente sminuzzata: e dopo 48 ore circa questa fibrina era perfettamente disciolta, e il liquido risultante era trasparente, filamentoso, e dotato di tutti i caratteri dell' albumina dello siero. Ho intrapresi finalmente alcuni altri sperimenti nel senso di *Denis*, allo scopo di trovare l' identità della fibrina coll' albumina; ed i risultati sempre fa-

(1) Nouvelles expériences sur le sang, pag. 81. — Ann. univ. di medicina, Vol. LXXXVI (1838).

vorevoli all' opinione del medico-chimico di Commercy, possono leggersi in uno de' passati fascicoli di questi Annali (1).

L'albumina adunque non sarebbe che una soluzione particolare di fibrina, operatasi nell'organismo vivente per mezzo di una tenuissima miscela salino-alcalina, ed operabile fuori del corpo vivo con analoghi mezzi; il sangue non sarebbe che un miscuglio di acqua, fibrina o albumina, materia colorante rossa e sali, giacchè anche il nocciuolo di globetti sanguigni non è che albumina; il coagulo sanguigno non sarebbe che una precipitazione o una solidificazione di quella porzione di albumina che non trova una sufficiente soluzione salina per rimanere disciolta fuori dei vasi.

Ma quantunque in grazia di queste fine investigazioni il problema sembri grandemente semplificato, egli è ancora lontano, per mio avviso, dall'essere risoluto. Quale è infatti la ragione per la quale il sangue manteneva liquida tutta la sua fibrina o albumina nell'animale vivente, mentre fuori dei vasi, una porzione di essa si precipita solidificata, restando eguale la quantità de' sali-alcalini che si supposero operarne antecedentemente la dissoluzione? Quale è la ragione per la quale il sangue che, entro i vasi viventi e fuori di essi, contiene la quantità sufficiente de' sali solventi, ora permette la precipitazione della fibrina, ossia il coagulo in dieci minuti, ed ora la ritarda per parecchie ore ed anche per giorni?

Queste considerazioni io vorrei obbiettare a *Brande* e a *Denis* prima di accogliere la ingegnosa loro spic-

---

(1) Vol. XC (aprile 1839).

gazione della formazione del coagulo come sicura; ed a queste aggiugnerci un'altra di non minor peso, che riguarda la ragione data della solidificazione di una porzione di albumina allo stato di fibrina, e la quale viene esposta da *Raspail* nel seguente modo: « L'acido carbonico dell' atmosfera e l' acido carbonico che si forma nel sangue a motivo della sua avidità per l' ossigeno o di una spontanea fermentazione degli elementi del sangue medesimo saturano il menstruo solvente della albumina, la quale si precipita formando il grumo (1) ». Se questa spiegazione è vera perchè l' acido carbonico ritarda invece la coagulazione del sangue? Contro a quest'ultima dottrina, principalmente difesa da *Raspail*, presentano un'insormontabile obbiezione gli sperimenti da noi addotti (Art. II, § 7) intorno all'influenza dei gas dell'aria sulla coagulazione sanguigna, poichè essi tendono nientemeno che a stabilire un canone quasi opposto. E qui non parmi fuori di luogo il ritornare per poco su quell' argomento, onde potere con qualche frutto di applicazione terapeutica finire questo capitolo.

## § 6.°

Il sangue appena estratto contiene esso disciolto dell' acido carbonico libero, come affermano *Vogel*, *Home*, *Brande*, *Scudamore*, *Clanny*, *Stevens*, *Faust*, *Mittchel*, *Collard de Martigny*, *Magnus* ed altri; oppure non ne contiene affatto, come sostengono *Davy*, *Tiedemann* e *Gmelin*, *Mitscherlich*, *Müller*, *Stromeyer* e *Denis*?

(1) Chimie organique. Paris, 1838. T. III, p. 178.

Il dissidio fra queste due opinioni, che potrebbe sembrare scandaloso, trattandosi di un fatto non molto difficile a verificarsi, venne principalmente alimentato dai difetti o dalle inesattezze che successivamente si ebbero a notare nei processi adoperati per la ricerca del gas. Ma la quistione ottenne ormai dalla discussione tanto raffinamento, che di presente siamo in grado di poter risolverla con esperimenti tali che non lascino più luogo a critica, e che valgono a stabilire la verità.

Un mezzo pertanto col quale ognuno può convincersi che nel sangue appena estratto, anzi non ancora tocco dall'aria, si contiene acido carbonico libero, è il seguente, già con successo adoperato da *Bischoff* di Heidelberg, e da *Rogers* di Filadelfia. — Si prenda una bottiglia a due tubulature, munite ciascuna di una chiave (robinet), e la si riempia di gas idrogene. Una di queste tubulature termini con un'apertura imbutiforme, per ricevere il sangue dalla vena all'atto che sgorga; l'altra sia ricurva in modo da poterla far passare in una soluzione di calce o di barite, quando raccolta nella bottiglia la conveniente quantità di sangue, si sottoporrà tutto l'apparecchio alla campana posta sul disco della macchina pneumatica. Se si ha diligenza a non aprire la chiave per l'introduzione del sangue entro il recipiente che quando l'orificio imbutiforme n'è già ricolmo, e la vena vi zampilla un getto forte, e chiusa quest'apertura non si apra l'altra sul bagno destinato a manifestare la presenza del gas acido carbonico, se non quando l'apparecchio sta per essere coperto dalla campana, è chiaro che questo sangue non avrà avuto contatto alcuno coll'aria fuori

del vaso vivente. E se procedendo alla rarefazione dell'aria nella campana, dalla tubulatura ricurva uscirà un gas che coll'acqua di calce o di barite produca il noto intorbidamento bianco dovuto all'acido carbonico, non è dubbio che questo sangue avrà spontaneamente sviluppato un tale gas appena estratto dalla vena, ossia lo teneva liberamente disciolto nella sua massa.

Volendomi convincere anche per altra via di questo fatto io tentai diversi sperimenti che più o meno prestamente mi condussero alla persuasione dell'esistenza di un tale gas nel sangue. Ma debbo avvertire:

1.° Che l'esperimento di riempire una bottiglietta di sangue immediatamente uscente dalla vena, ed annestarvi all'orificio un tubetto ricurvo che peschi nell'acqua di calce o di barite, non riesce a dare alcun segno della presenza dell'acido carbonico, anche riscaldando convenientemente il sangue per favorire lo svolgimento del gas, essendo esso principalmente, e forse unicamente determinato a farsi libero dal contatto di un altro gas che vadi a rimpiazzarlo.

2.° Che l'esperimento proposto da *Magnus* di far gorgogliare nel sangue appena estratto un gas, p. e., l'idrogene, il quale vada poi a finire, dopo avere attraversato il sangue, in un bagno d'acqua di calce, non dà neppur esso netti risultamenti, giacchè il gorgogliamento agitando la massa sanguigna inducevi la coagulazione in pochi minuti, e la corrente di idrogene invece di trovarsi a contatto di tutto il sangue non fa che passar attraverso alla lacerazione fatta nel grumo dal gas che vi aperse una strada mentre esso si rappigliava; e che inoltre, anche messe in opera tutte le precauzioni perchè l'intorbidamento dell'acqua

di calce non sia dipendente dall'acido carbonico proveniente dalla miscela adoperata per ottenere l'idrogene, come lo zinco ossidato e carbonato, l'acqua di fonte impura accidentalmente di carbonati ecc., la schiuma a grosse bolle che il gorgogliamento determina sempre nel sangue, e la quale passa dall'uno all'altro recipiente dell' apparato di *Wolf*, e va a colorare l'acqua reattiva, è di non poco ostacolo alla chiarezza de' risultamenti. Si può, è vero, a quest'ultimo inconveniente ovviare versando alla superficie del sangue da esplorarsi uno strato d'olio, ma anche con questo ripiego non sapremmo, se facendo gorgogliare il gas idrogene per sei ore attraverso al sangue, come consiglia *Magnus*, l'intorbidamento dell' acqua di calce, nella quale pesca l'ultimo tubo dell'apparecchio, possa essere segno sicuro della presenza dell' acido carbonico libero nel sangue.

Io trovai più semplice e più sicuro di tutti gli altri procedimenti, quello di riempire varie boccettine di vetro a turacciolo smerigliato, ora con ossigeno, ora con idrogeno, ora con azoto, di ricevere nella loro capacità alcune once di sangue al suo uscire dalla vena, facendo ogni opera perchè fosse impedita la comunicazione del gas coll' aria, applicando bene l' orifieio del vaso contro la cute del braccio che circondava la ferita della vena, e quindi turando immediatamente il recipiente. Con questo mezzo io raccoglieva il sangue, senza che l'aria vi si mescolasse, in seno ad un gas che non conteneva acido carbonico: e dopo avervelo lasciato in contatto per alcune ore io travasava il gas col bagno a mercurio, e lo esaminava. Il gas acido carbonico si trovava infatti cari-

care costantemente qualunque dei gas stati rinchiusi col sangue.

Dunque *il gas acido carbonico esiste liberamente nel sangue venoso circolante e appena estratto*, dal quale si sviluppa in contatto dell'aria, o di altri gas che non sieno l'acido carbonico; e il suo più o men pronto svolgersi può determinare un più o men pronto rappigliarsi della massa sanguigna, nella quale era disciolto. Ammettendo però questa supposizione non crediamo di affermare che la coagulazione del sangue sia totalmente dovuta allo sviluppo del gas acido carbonico, come opinarono *Scudamore* e *Clanny;* ma sì che contenendo esso in diversa proporzione questo gas per quegli atti vitali fisiologici o morbosi che ebbero luogo nell' organismo che lo fornisce, e possedendo esso la proprietà di tenerlo più lungamente liquido che non la miscela degli altri gas, non sembra opposto al vero pensare che esso sia uno de' principali agenti della varia coagulabilità del sangue offerta nelle diverse circostanze di vita. Il sangue si coagula già sempre per sè fuori del corpo vivente, perchè muore, ossia perchè il suo solidamento è una metamorfosi che necessariamente subisce prima della putrida decomposizione; ma la diversa quantità d'acido carbonico di cui esso è impregnato all'uscire dei vasi può dare una ragione del suo più o meno pronto rappigliarsi, e quindi indicare un fatto causale, capace di dare tutto il valore possibile all'apparenza cotennosa o non cotennosa del sangue, risalendo ad un motivo più remoto, ma determinabile, della sua varia coagulabilità.

Ora i medici hanno già da molto tempo osservato che il sangue più cotennoso è per lo più quello che offre

anche la tinta più cupa all'uscire dalla vena. Se la proporzione dei globuli non venne di molto diminuita colle ripetute sottrazioni o colla lunga dieta, il sangue rosso-nero che spiccia dalla vena, e che lascia sulle lingerie una macchia quasi di chermes stemprato nell' acqua, è sangue che dà forte cotenna. Che se fassi attenzione al grumo al dissotto del cingolo cotennoso, vedesi siffattamente nereggiare la materia colorante, che sul fondo appena può credersi essere stato originariamente rosso il sangue che lo formò. E poichè d'altra parte è noto che l'acido carbonico ha la proprietà di colorare in oscuro il sangue, o di render cupa la tinta rubiconda dei globuli, pare non contrario al vero il conchiudere essere la principale differenza fra il sangue sano e il cotennoso dipendente dalla diversa quantità d'acido carbonico in esso contenuto.

Il sangue che dà maggior cotenna è dunque più nero e si mantiene più lungamente liquido fuori dei vasi del sangue che non ne forma, e tanto il colore cupo, come la permanente liquidità possono essergli conferite dall'acido carbonico discioltovi. A completare la spiegazione del fenomeno non rimane quindi che a determinare la condizione vitale per la quale esso sangue può caricarsi più o meno di questo gas. A questo oggetto gioverà rammentare, che per l'atto della respirazione il sangue assorbe una grande quantità di ossigeno, che trascina lungo tutta la circolazione arteriosa acquistando un bel colore vermiglio, che arrivato ai capillari se ne spoglia, nello stato normale, sotto forma di gas acido carbonico che esalasi dalla mucosa polmonare, e dalla cute, facendosi in-

tanto cupo e venoso; e che va poi a riprendere una nuova quantità di ossigeno al contatto dell'aria inspirata quando ritorna ai polmoni. L' acido carbonico esalato nella respirazione non è il prodotto di un'immediata combinazione dell'ossigeno atmosferico coi principii carbonosi del sangue, perchè si emette questo gas anche dagli animali obbligati a respirare azoto o idrogene invece dell'aria, come hanno dimostrato gli esperimenti di *Spallanzani*, *Edwards* e *Müller*. L'acido carbonico si accumulerà nel sangue tutte le volte che da una parte l'accelerata respirazione, o l'esaltazione della funzione polmonare faranno in modo che venga introdotta nella circolazione una maggior quantità d'ossigeno, e dall'altra le membrane o gli organi destinati ad emettere sotto forma di gas acido carbonico la porzione di carbonio combusta nel sistema capillare dall' ossigeno, saranno in qualche modo alterati o impediti nella loro secrezione. Ora chi non sa che la più alta cotenna è appunto offerta dal sangue nei casi di flogosi ai visceri della respirazione, o di infiammazioni reumatiche?

Ma v' ha di più: il semplice acceleramento della respirazione, sani del resto essendo tutti gli organi della vita, può conciliare al sangue l' apparenza cotennosa. Ecco il fatto sul quale appoggierei una tale asserzione. Trovandomi in villeggiatura nello scorso autunno sulle montagne del Lago Maggiore, osservai che quei poveri montanari che nella domenica venivano da molte miglia lontano per consultarmi sui loro mali, e che io salassava, mi diedero tutti sangue assai lentamente coagulabile, nero, denso e cotennoso, quantunque i loro mali non consistessero nè in infiammazioni, nè in reumatismi, ma fossero lievi pletore, o cro-

nici disesti nervosi, pei quali l'esperienza aveva loro già provato di molto giovamento una sottrazione sanguigna nell'autunno e nella primavera. Una volta pregai un robusto scarpellino a volersi lasciare trarre un po' di sangue la sera di un sabbato, impiegato dall'aurora sino a notte a battere con una pesante mazza ed un cuneo una roccia di schisto micaceo per farne delle pietre da murare. Il sangue di quest'individuo, che non era mai stato salassato prima, e che prima dell'operazione mi assicurava di sentirsi così bene come era sempre stato al capo d'ogni buona giornata di lavoro, mi presentò lentissimo il rappigliamento, tinta assai cupa, e distinta cotenna. Ed è inutile il dire che anche nei giorni dopo questo salasso il nostro scarpellino non diede alcun segno di stare meno bene che per l'innanzi.

A conferma poi di queste osservazioni, o meglio a comprovare che la coagulabilità del sangue dipende realmente in gran parte dalla quantità di acido carbonico di cui esso trovasi carico nell'organismo vivente, parmi che possa valere anche il seguente genere di fatti.

Dai quadri esposti nell'Art. II. di questa Memoria abbiamo potuto notare come fatto costante, che il sangue femminile si coagula più presto del maschile, quello dei bambini più presto di quello degli adulti, quello degli individui robusti, dotati di molta energia muscolare più tardi di quello delle persone gracili dello stesso sesso ed età; che il sangue delle donne gravide è più tardo a coagularsi di quello delle femmine fuori di questo stato, ecc. Ora *Andral* lesse nel gennajo (sedute dei giorni 23, 30) di quest'anno al-

l'Accademia reale di medicina di Parigi una Memoria collaborata con *Gavarret*, sulla varia quantità di acido carbonico espirata dal polmone in un tempo dato da diversi individui, e in essa annunciò di aver trovato, che esalasi più acido carbonico nella respirazione degli uomini che in quella della donna, più in quella degli adulti, che in quella dei bambini e dei vecchi, più dagli individui dotati di gran forza muscolare che dai deboli e dilicati, più durante la gravidanza che fuori di essa. E poichè la quantità d'acido carbonico esalata dai polmoni deve essere in rapporto con quella contenuta nel sangue, è chiaro che *Andral* avrebbe con tali risultamenti non solo fornita la spiegazione del fatto da me osservato, ma lo avrebbe anche per via indiretta mirabilmente confermato.

Riepilogando adunque la dottrina che le osservazioni e le sperienze più sopra riferite circa l'esistenza degli effetti dell' acido carbonico nel sangue tendono a stabilire, diremo:

1.° Che quantunque il sangue debba la sua prima tendenza a coagularsi fuori del corpo vivente ad una causa ancora ignota, la varia quantità di gas acido carbonico in esso esistente, sembra la causa della sua varia coagulabilità nelle diverse circostanze fisiologiche o morbose, e quindi uno de' principali agenti che vi determinano l'aspetto cotennoso.

2.° Che rispetto al valore sintomatico della cotenna, si può ritenere che la cotenna bianca, fitta e senza schiuma, soprastante ad un grumo di color molto cupo, non indica soltanto un lento coagulo del sangue, ma anche una maggiore quantità di acido carbonico in esso accumulato; mentre quella rosea o scarlatta, e

quasi sempre schiumosa, solita a presentarsi sopra grumo di colore poco atro, annuncia carico quel sangue di una grande quantità di ossigeno.

ARTICOLO QUARTO.

*Osservazioni ed esperienze intorno ad alcune recenti dottrine sulla formazione della cotenna.*

§ 1.°

Secondo *Andral* e *Gavarret* (1) la *cotenna* non si presenta nel sangue che in forza di qualcuna delle tre seguenti circostanze:

1.° Quando nel sangue trovasi un eccesso assoluto di fibrina, come ha luogo nelle infiammazioni.

2.° Quando nel sangue, a motivo di una grande diminuzione dei globuli rossi, la fibrina diventa prevalente per rispetto agli altri principii e soprattutto ai globuli stessi: caso frequente a verificarsi nella clorosi.

3.° Quando il sangue, avente una debole predominanza fibrinosa sui globuli rossi alquanto diminuiti, esce dalla vena con rapido sgorgo, in modo da non permettere che gli strati inferiori si rappiglino prima de' superiori, per cui i globuli colorati hanno tempo di portarsi al fondo in maggior quantità e lasciarne libera la porzione superiore della massa sanguigna. In questo caso ha luogo la formazione di una cotenna

---

(1) Annales de Chim. et de Physique. T. LXXV. — Annali univ. di medic. Vol. XCIX, p. 164 (1841).

iridescente, verdastra, gelatiniforme, sempre di poco spessore, che gli autori chiamano *imperfetta*, e pensano essere di poca o nessuna significazione; mentre chiamano *perfetta* la cotenna che si presenta nelle altre due circostanze sopra indicate, e la quale essi ritengono un'espressione sicura e costante di una particolare condizione quantitativa de' componenti il sangue, inseparabile dalle flemmassie.

« Egli è in una predominanza dell' elemento fibrinoso per rispetto all' elemento globulare, dicono *Andral* e *Gavarret*, che si trova la vera causa della formazione di queste due produzioni pseudo-membranose che noi abbiamo designate coi nomi di cotenna perfetta ed imperfetta (1) ». E altrove: « La cotenna perfetta riconosce adunque per causa essenziale della sua produzione una notevole predominanza della fibrina sui globuli rossi (2) ».

Ora, con buona pace di questi dotti, anzi con un senso di vera gratitudine per le altre importanti verità che ci insegnarono colle loro sagaci ricerche, noi crediamo che la vera ragione della formazione della cotenna non sia stata da essi raggiunta, ossia che la cotenna non dipenda necessariamente da un *predomio assoluto o relativo dell' elemento fibrinoso* nel sangue, quantunque questo predominio fibrinoso possa il più delle volte associarsi ad un' altra condizione del sangue del tutto diversa, che per nostro avviso sarebbe la vera causa produttrice della cotenna.

---

(1) Réponse aux princip. object. etc.; par *Andral* e *Gavarret* Paris, 1842, pag. 57.

(2) Op. cit., pag. 64.

Noi infatti abbiamo dimostrato nei precedenti articoli con una serie di osservazioni dirette, e di esperimenti di riprova, superiore in numero ed in rigore a tutto quanto era stato finora prodotto dagli autori su quest'argomento, che la *formazione della cotenna o la sua mancanza dipendono dal grado particolare di coagulabilità di cui gode il sangue estratto;* abbiamo cercato di stabilire quale significazione doveva ascriversi, per rispetto alla vita, al sangue che lentamente si coagula, ed a quello che pronto si rappiglia appena uscito dai vasi; e dopo aver indagate tutte le circostanze *intrinseche* od *estrinseche* al sangue estratto nei salassi, capaci di modificare la sua coagulabilità e la sua apparenza, abbiamo fatto conoscere tutto il partito che si può trarre dall'aspetto del sangue esaminato nella sua coagulazione, la quale è sempre di un'identica ed importante espressione qualunque poi sia lo squilibrio proporzionale supponibile o dimostrabile ne' componenti del sangue.

Ma volendo esaminare più direttamente la teoria dei medici francesi, noi comincieremo dall'osservare, che la predominanza di un liquido coagulabile, p. e., la fibrina, in un altro liquido contenente delle materie coloranti in sospensione, p. e., lo siero e i globuli rossi del sangue, non sembra poter costituire una ragione sufficiente perchè il grumo che si forma abbia ad essere piuttosto colorato nella sua parte inferiore che nella superiore, ove darebbe luogo alla cotenna, e non abbia piuttosto a sortire una tinta uniforme in tutta la sua massa. Tutti sanno infatti che il sangue appena estratto dai vasi dell'animale vivente può essere riguardato come un umore composto di

tre principali elementi: il *sieroso* che è una soluzione acquosa di albumina, de' sali organici e inorganici, e di qualche altro materiale, e la quale si mantiene costantemente liquida all' ordinaria temperatura; il *cruoroso* o *globulare* che è un corpo solido, insolubile nello siero, il quale vi sta sospeso finchè il sangue circola, o è tenuto in agitazione, quantunque sia più pesante degli altri due elementi ai quali è consociato: finalmente il *fibrinoso* che è un corpo liquido, finchè il sangue è vivo, e che si solidifica più o meno prestamente allorchè viene tratto fuori dei vasi. Ciò posto egli è evidente che il liquido sanguigno nella sua coagulazione dovrà seguire nè più nè meno il meccanismo che vediamo succedere nella chiarificazione di un liquido torbido per mezzo di un liquido coagulabile. Suppongasi uno sciroppo, il quale contenga sospese delle materie coloranti insolubili, e dalle quali si voglia spogliare per mezzo dell'albumina delle uova. Noi avremo in tal caso rappresentata nella soluzione acquosa zuccherina ossia nello sciroppo, lo siero; nelle materie coloranti insolubili il principio globulare rosso; e nell'albumina l'elemento fibrinoso coagulabile; colla sola differenza, che nel sangue la fibrina si rappiglia per un movimento spontaneo, e alla comune temperatura, mentre l'albumina destinata a chiarificare lo sciroppo si rapprende in forza del calore alla temperatura di 75°, 80° C. Del resto tutte le circostanze sono così identiche, che nell' uno possono essere studiati con sufficiente rigore i fenomeni di coloramento e di coagulazione che avvengono nell'altro. — Ora è certo che nè la quantità dell'albumina chiarificante, nè il predominio delle sostanze coloranti nello sciroppo

non danno mai luogo ad uno scoloramento parziale della materia grumosa che si forma, o ad un suo minor coloramento alla parte superiore, e al tempo stesso ad uno strato inferiore di coagulo più ricco di materie coloranti: ma che si ha invece costantemente una massa più o meno coerente di sostanza coagulata, tutta uniformemente tinta dalle particelle coloranti imprigionate nel suo rappigliamento.

Alcuni esperimenti inoltre che a quest' oggetto intrapresi, adoperando dello siero di sangue mescolato a diversa quantità d'ematosina, e promovendone il coagulamento col calore in modo da non turbare possibilmente il fenomeno col moto idrostatico che ha luogo nelle caldaje di sciroppo, ed imitando colla lentezza del coagulamento il modo con cui si raggruma il sangue appena uscito dalle vene, mi fornirono sempre lo stesso risultato, di un coagulo in tutta la sua estensione uniformemente colorato, secondo la quantità del principio tingente da esso inviluppato.

Dietro queste osservazioni si potrebbe già stabilire, che la presenza nel sangue di una predominante quantità di materia coagulabile, ossia di fibrina, o di una prevalente copia di ematosina non valgono per *la semplice loro condizione quantitativa a far sì* che il grumo sanguigno riesca diversamente colorato, in modo da offrire ora l' apparenza cotennosa ed ora la sua mancanza.

Ma una tale asserzione da noi opposta alla dottrina di *Andral* e *Gavarret*, è messa poi fuori d'ogni dubbio da tre ordini di fatti, ciascuno dei quali basterebbe già da solo a stabilire la nostra proposizione, e insieme uniti offrono la composizione e la decom-

posizione del fenomeno così regolarmente dipendente da un'unica legge, che questa vuol essere ammessa come la vera. — Il primo ordine di questi fatti sta nell' osservazione diretta del tempo impiegato a coagularsi del sangue in un grandissimo numero di casi morbosi presi senza scelta in un vasto ospedale, e la quale diede per risultato, che il sangue che tende a presentare cotenna si coagula in un tempo più del doppio lungo di quello che si esige pel rappigliamento del sangue non cotennoso.

Il secondo ordine di fatti è costituito da tutti gli esperimenti eseguiti sul sangue, pei quali si dimostrò che da quella medesima vena, e in quello stesso tempo che si raccoglieva in un recipiente sangue non cotennoso, lo stesso sangue ricevuto in un altro e rallentato artificialmente nella sua coagulazione poteva dare un'alta cotenna.

Il terz' ordine di fatti finalmente sta negli esperimenti per mezzo de' quali o con una moderata agitazione d' una parte del sangue estratto, o col semplice ingorgare del sangue entro le vene si potè ottenere dallo stesso individuo, e durante lo stesso salasso, ora sangue cotennoso, ora non cotennoso.

La quantità adunque più o meno sproporzionata dei principii componenti il sangue non è la causa della formazione della cotenna; poichè essa n'è affatto indipendente, mentre il fenomeno non sa mancare quando il sangue venga ad acquistare il conveniente grado di coagulabilità, sia poi questo un effetto dello stato vitale dell' individuo che lo fornisce, o sia il prodotto di un' artificiale modificazione indotta espressamente nella facoltà coagulabile della sua fibrina.

Il fatto che, dietro buon numero di diligenti analisi, annunciarono *Andral* e *Gavarret*, del mostrarsi costantemente nel sangue la cotenna, quando la fibrina v'era in eccesso assoluto, o non vi predominava relativamente, per una scarsità di globuli, non viene a diminuire per le nostre riflessioni della sua verità ed importanza. L'apparizione della cotenna nel sangue sarà inseparabile, se si vuole, da una predominanza fibrinosa, ma certamente tale aspetto del sangue non è dovuto a questa condizione quantitativa de' suoi componenti, poichè può verificarsi senza di essa, anzi a malgrado di essa. *Andral* e *Gavarret* hanno troppo bene stabilito il loro fatto sopra rigorosi e moltiplicati esperimenti, perchè io e tutti i medici abbiano per ora a dubitarne; ma questo non toglie che due fatti si possano verificare costantemente insieme, in modo da sedurre la mente a farli credere in rapporto di causalità, e d'effetto, quando in realtà tale relazione non esista. La predominanza fibrinosa nel sangue può coesistere colla sua lenta coagulabilità, in tutti i casi di sangue cotennoso, senza che per questo la cotenna dipenda meno essenzialmente dal tempo necessario al rappigliamento del sangue; e la predominanza della fibrina può essere nel più de' casi con certezza annunciata dalla cotenna, senza che quest'apparenza del sangue possa esserle attribuita.

§ 2.°

Il prof. *Giacomini* (1) inclina a pensare non essere

(1) Trattato filosofico sperimentale dei soccorsi terapeutici, Vol. V (fascicolo IX), pag. 142. Padova, 1839.

cotennoso il sangue nelle infiammazioni che a motivo di una maggiore quantità de' principii sierosi e fibrinosi essudati dalle tonache interne delle arterie e delle vene, e quindi mescolati al sangue, in causa della flogosi che o primitivamente o per diffusione attacca sempre più o meno i vasi in ogni affezione infiammatoria. L'esperimento principale al quale l'Autore sembra appoggiarsi per dimostrare la sua tesi, è il seguente: « All'occasione di un salasso, ove nulla osti l'aprire nello stesso tempo due vene, ed estrarre metà della prescritta quantità di sangue dall' un braccio e metà dall'altro, strofinasi fortemente l'una delle due vene prima di tagliarla e l'altra si taglia senza prima averla tocca. Ricevendo separatamente il sangue dalle due braccia in due bicchieri di eguale diametro, appare dopo qualche tempo, fra l'uno e l'altro, un'assai sensibile differenza, la quale è dovuta all' alterazione che si è indotta nella vena mediante lo strofinamento. Il fenomeno riesce tanto se il ruvido sfregamento si eseguisce prima, quanto se dopo l'allacciatura dal braccio, e quel che più monta, riesce tanto se lo si eseguisce nel senso del moto del sangue quanto nel senso contrario ».

Le osservazioni di confronto fatte da varii medici invitati a ripetere l'esperimento dallo stesso Professore, furono settantuna, trascurandone sei che non diedero risultati concludenti; e tutte sarebbero concorse « a dimostrare costantemente un fatto interessantissimo (son parole di *Giacomini*), che cioè lo stropicciamento della vena aumenta d'assai la tendenza morbosa del sangue che si estrae, per cui il carattere patologico qualunque sia, si offre molto più distinto in compara-

zione di quello della vena compagna che non si sottopose a nessun meccanico artifizio.... Cosicchè se il sangue è cotennoso la cotenna è più fitta e più alta dietro la confricazione; e se il sangue estratto dal braccio libero ha l'aspetto della sanità, quello del braccio sfregato presenta per lo più un velo cotennoso ecc. » (pag. 142-145).

Il fatto accennato dal professore di Padova è di tale interesse, che noi non abbiamo potuto resistere alla seduzione di verificarlo, ripetendone gli esperimenti con tutte le diligenze e le cautele dall'Autore saviamente suggerite; ed eccone i risultamenti.

1.° Sopra 20 esperimenti nei quali strofinai la vena di un braccio lasciando intatta quella dell'altro, e posi l'allacciatura ad ambedue le braccia ora prima della strofinazione, ora subito dopo averla praticata, il sangue raccolto al suo primo getto, mentre ambedue le vene venivano contemporaneamente tagliate, entro un bicchierino di vetro mostrò cotenna 17 volte da una parte e 17 dall'altra, con alcune variazioni nell'altezza che nell'insieme si compensano a vicenda, perchè ora più forti da una banda che dall'altra ed ora viceversa. Considerata poi la coagulazione di questo sangue essa variò alquanto ne' due bicchierini a norma dell'apparenza assunta dal sangue, ma anche queste variazioni si compensano nei 20 esperimenti in modo che sommando i minuti impiegati dal sangue uscito dalle vene strofinate, e quei del sangue sgorgato dalla vena lasciata in istato naturale non si ha sopra 6 ore 20', che 3' di differenza.

Dunque nè l'apparenza del sangue, nè la sua coa-

gulazione sarebbero sensibilmente alterate dallo stropicciamento delle vene.

2.° Che in 13 sperimenti nei quali si tenne ingorgato il sangue nelle vene da un braccio, o ponendovi la legatura alcuni minuti prima di salassare, o turando per un certo tempo con un dito la ferita, e raccogliendo invece dall'altro braccio dello stesso individuo il sangue quando fluiva più libero, ossia alcuni momenti dopo aperta la vena, e contemporaneamente al sangue ricevuto dalle vene ingorgate dell'altro braccio, si ebbe 12 volte cotennoso il sangue sgorgato dal braccio libero, e due volte solo leggermente cotennoso dalle vene in cui si era fatto lo stagnamento; e paragonando il tempo impiegato a coagularsi sommariamente dalle due porzioni di sangue estratto sotto queste diverse circostanze si ebbe la differenza di 1 ora 49 minuti (ossia il tempo medio per la coagulazione del sangue ingorgato fu di 7' 5" e quello del sangue naturale di 20').

Dunque l'ingorgamento o lo stagnamento del sangue entro le vene da salassarsi, sia esso indotto dalla allacciatura applicata qualche tempo prima di incidere la vena, sia esso effetto della piccola ferita fatta non in proporzione al calibro delle vene inturgidite, o di qualche ostacolo posto all'uscita del sangue è circostanza più che potente ad alterare la coagulabilità e l'apparenza del sangue in modo da portare gravi differenze anche in quello estratto contemporaneamente dalle due braccia di uno stesso individuo.

3.° Che in altri 13 esperimenti fatti strofinando in un braccio la vena, raccogliendo il primo sangue che usciva, indi ingorgando nella vena strofinata il san-

gue nei modi accennati e ricevendo dalla stessa vena una seconda porzione di sangue in un bicchierino del tutto simile al primo, ebbi la prima porzione di sangue 12 volte cotennosa, ed una volta sola la seconda; e le prime porzioni, complessivamente prese, tardarono a coagularsi 1 ora e 36 minuti più delle seconde.

Dunque, anche ad onta dello stropicciamento della vena, l'effetto del semplice ingorgo del sangue entro di essa è capace di modificarne in modo evidentissimo la coagulabilità, e quindi l'apparizione della cotenna.

4.° Che in tre individui nei quali si salassò da un braccio la vena stropicciata, e dall'altro la vena intatta, misurando con diligenza la densità del sangue uscente dalle due braccia contemporaneamente si ebbero le prime e le ultime porzioni di sangue esplorate durante lo stesso salasso di una densità sempre fra loro reciprocamente eguale. (V. App. al quad. XX).

Dunque lo stropicciamento della vena non fa versare nel sangue nuovi principii, o almeno tali che sia disciogliendosi nella sua massa, sia diluendola possano alterarne la gravità specifica.

E tutti questi fatti stanno registrati per maggior comodo nella tabella seguente nell' ordine col quale vennero eseguiti.

## QUADRO XX.°

*Risultati ottenuti dagli sperimenti intrapresi allo scopo di verificare la dottrina del prof.* Giacomini *sulla formazione della cotenna.*

| *Numero progressivo degli sperimenti* | *Numero indicativo delle porzioni di sangue estratto* | BRACCIO DESTRO | | | BRACCIO SINISTRO | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Stato della vena* | *Coagula-zione* | *Apparenza* | *Stato della vena* | *Coagula-zione* | *Apparenza* |
| (1) I. | I | Ingorgata | 8' | Senza cotenna | Strofinata | 16' | Cotenna |
| | II | Strofinata | 25' | Cotenna | Ingorgata | 10' | Senza cotenna |
| II. | I | Naturale | 20' | Leggier cotenna | Strofinata | 24' | Cotenna |
| | II | Ingorgata | 10' | Senza cotenna | Naturale | 19' | Lieve cotenna |
| III. | I | Naturale | 18' | Cotenna | Strofinata | 26' | Alta cotenna |
| IV. | I | Strofinata | 17' | Cotenna | Naturale | 10' | Lieve cotenna |
| V. | I | Strofinata | 17' | Senza cotenna | Naturale | 19' | Velam. cotennoso |
| | II | Ingorgata | 10' | Senza cotenna | Naturale | 19' | Velam. cotennoso |
| VI. | I | Strofinata | 18' | Lieve cotenna | Naturale | 20' | Lieve cotenna |
| | II | Ingorgata | 9' | Senza cotenna | Naturale | 21' | Leggier cotenna |
| | III | . . . . | . . | . . . . . | Ingorgata | 13' | Senza cotenna |
| VII. | I | Strofinata | 19' | Cotenna | Naturale | 33' | Alta cotenna |
| | II | Ingorgata | 13' | Senza cotenna | Naturale | 30' | Alta cotenna |
| | III | . . . . | . . | . . . . . | Ingorgata | 14' | Senza cotenna |
| VIII. | I | Strofinata | 21' | Lieve cotenna | Naturale | 10' | Senza cotenna |
| IX. | I | Strofinata | 23' | Cotenna rosea | Naturale | 21' | Cotenna rosea |
| | II | Ingorgata | 6' | Lieve cotenna rosea | Naturale | 13' | Lieve cot. rosea |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XII. | I | Strofinata | 24' | Cotenna | Naturale | 27' | Cotenna |
| | II | Ingorgata | 15' | Senza cotenna | . . . | . . | . . . |
| XIII. | I | Strofinata | 18' | Leggier cotenna | Naturale | 19' | Leggier cotenna |
| | II | Ingorgata | 8' | Senza cotenna | Naturale | 13' | Senza cotenna |
| (2) XIV. | I | Strofinata | 23' | Cotenna | Naturale | 20' | Leggier cotenna |
| | II | Ingorgata | 17' | Senza cotenna | Naturale | 23' | Cotenna |
| XV. | I | Naturale | 19' | Leggier cotenna | Strofinata | 20' | Leggier cotenna |
| | II | Naturale | 23' | Leggier cotenna | Ingorgata | 14' | Senza cotenna |
| XVI. | I | Naturale | 12' | Cotenna | Strofinata | 12' | Cotenna |
| | II | Naturale | 13' | Cotenna | Ingorgata | 10' | Lieve cotenna |
| XVII | I | Strofinata | 10' | Lieve velam. cotenn. | Naturale | 25' | Cotenna |
| | II | Ingorgata | 14' | Velamento cotennoso | Naturale | 15' | Velamento cotennoso |
| XVIII. | I | Naturale | 16' | Cotenna | Strofinata | 14' | Cotenna |
| | II | Naturale | 22' | Alta cotenna | . . . | . . | . . . |
| XIX. | I | Naturale | 16' | Cotenna | Strofinata | 10' | Velamento cotennoso |
| | II | Naturale | 14' | Cotenna | Ingorgata | 8' | Senza cotenna |
| XX. | I | Strofinata | 17' | Leggier velo cotennoso | Naturale | 12' | Senza cotenna |
| XXI. | I | Strofinata | 12' | Senza cotenna | Naturale | 11' | Senza cotenna |
| XXII. | I | Strofinata | 19' | Alta cotenna | Naturale | 19' | Alta cotenna |
| XXIII. | I | Strofinata | 18' | Alta cotenna | Naturale | 15' | Alta cotenna |
| | II | Naturale | 10' | Cotenna | . . . | . . | . . . |
| XXIV. | I | Strofinata | 15' | Cotenna | Naturale | 25' | Alta cotenna |
| | II | Naturale | 10' | Cotenna | . . . | . . | . . . |

(1) *I seguenti sperimenti furon fatti strofinando il braccio prima di porvi la legatura.*

(2) *I seguenti sperimenti furono fatti mettendo l' allacciatura ad ambedue le braccia prima della strofinazione di uno d' essi.*

APPENDICE AL QUADRO XX.°

*Risultati ottenuti dagli sperimenti intrapresi allo scopo di verificare la dottrina del prof.* Giacomini *sulla formazione della cotenna tenendo calcolo anche della densità misurata all'Areom.* B.

| *Numero progressivo degli sperimenti* | *Numero indicativo delle porzioni di sangue estratto* | BRACCIO DESTRO | | | | | BRACCIO SINISTRO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Stato della vena* | *Coagulazione* | *Apparenza* | *Densità* | *Temperatura* | *Stato della vena* | *Coagulazione* | *Apparenza* | *Densità* | *Temperatura* |
| I. | I | Strofinata | 21' | Lieve cot. | 3,5 | 35° | Naturale | 10' | Senza cot. | 3,5 | 35° |
| II. | I | Strofinata | 13' | Senza cot. | 6 | 34° | Naturale | 11' | Senza cot. | 6 | 34° |
| | II | . . | . . | . . . | 6 | 34° | . . | . . | . . . | 6 | 34° |
| III. | I | Strofinata | 18' | Leggier cot. | 7 | 35° | Naturale | 19' | Leggier cot. | 7 | 35° |
| | II | Ingorgata | 8' | Senza cot. | 6,9 | 35° | Naturale | 13' | Senza cot. | 6,9 | 35° |

Che se noi avessimo a valersi di questi esperimenti per istabilire qualche cosa relativamente alla dottrina del prof. *Giacomini*, noi verremmo a concludere:

1.° Che la strofinazione della vena in pochissimi e inconcludenti casi ebbe per conseguenza una maggior cotenna del sangue estratto.

2.° Che nei pochi casi ove quest' apparenza ebbe luogo si potrebbe forse più ragionevolmente attribuirla ad una minor cotenna avutasi dall' altro braccio per effetto della maniera con cui lo si allacciò, e si produsse per più o men lungo tempo l' ingorgo venoso.

3.° Che l'effetto della legatura al braccio, o dello stagnamento temporario del sangue nelle vene, comunque poi ottenuto, è tale da fare scomparire la cotenna anche nei casi in cui essa tenderebbe a presentarsi nel modo più manifesto: ciò che presenta una facile causa di erronee conclusioni.

4.° Che per conseguenza, se da un braccio si pone un' allacciatura più stretta, e la si mantiene per qualche minuto più a lungo che nell'altro braccio, il sangue si mostrerà sempre di apparenze ineguali, anche quando non si operi alcuno stropicciamento sulle vene; e che per la stessa ragione, se da un braccio si fa l'ingorgo con una prolungata legatura, nel mentre che se ne strofinano le vene, e quindi si salassi; e dall' altro non si faccia che un ordinario salasso senza alcuna preparazione delle sue vene, si avrà un sangue non cotennoso dal braccio ingorgato e stropicciato, mentre sarà cotennoso dall' altro braccio, non stropicciato, qualora la malattia per cui si trae sangue sia tale da dare cotenna.

Queste cose premesse, prima di decidere sulla qui-

stione proposta dal prof. *Giacomini* colle sue esperienze, io crederei necessario di dividerla in due parti. — La prima riguarderebbe la *maggior quantità di siero e fibrina* essudata dai vasi e introdotta nella massa sanguigna, considerata come causa della cotenna. Ed a questa proposizione non abbiamo che a rispondere le cose già dette intorno alla spiegazione di questo fenomeno data da *Andral* e *Gavarret.* — La seconda riguarderebbe il fatto stesso del potere che hanno i vasi in uno stato di infiammazione o sub-infiammazione di modificare la composizione del sangue. E rispetto a questa seconda parte diremo, che quantunque il potere dei vasi nel modificare la composizione del sangue non ci sia emerso molto evidente nè dai ricordati esperimenti del prof. *Giacomini* nè dai nostri, pure le altre ragioni che l'Autore adduce tolte dalla fisiologia, dalla patologia, e dai fatti clinici ci persuaderebbero ad ammettere piuttosto in questi, che negli altri sistemi la causa principale delle morbose modificazioni che il sangue può presentare, ed anche della formazione della cotenna; ma rispetto a quest'ultima, la numerosa serie de' fatti osservati, ci porterebbe a preferire come causa della cotenna *una condizione particolare di vitalità de' vasi, comunicabile sino ad un certo punto al sangue contenuto, e dalla quale nasce la sua varia coagulabilità,* a tutte quelle altre azioni che a' vasi stessi si sono finora attribuite nella produzione del fenomeno.

Noi siamo adunque in ciò d'accordo col prof. *Giacomini*, ed anzi sentiamo di dovergli riconoscenza per avere meglio d'ogni altro illustrato l'argomento, che lo stato particolare dei vasi sia la causa dell' appa-

renza cotennosa o non cotennosa del sangue nelle malattie o fuori di esse, quantunque non possiamo ancora persuaderci che l'accrescimento o la diminuzione di qualcuno de' materiali del sangue possa in nessun caso bastare a produrla.

§ 3.°

Veniamo all' opinione del dott. *Mandl.* « Tout le monde s'accorde à admettre que dans la formation de la couenne les globules se précipitent avant que la fibrine soit coagulée. A quoi la formation de la couenne peut-elle tenir? — A toutes les circostances qui, selon nous, favorisent précisement cette precipitation des globules avant la coagulation de la fibrine (1) ». E qui, escludendo affatto che il ritardo della coagulazione vi possa menomamente influire, anzi ammettendo che più frequentemente ha luogo la formazione cotennosa sotto un pronto rappigliamento, accenna come causa principale della cotenna, il peso specifico dello siero, e la temperatura del sangue, aggiugnendo che tutte le circostanze nelle quali il sangue resta più lungamente caldo, saranno le più favorevoli alla formazione del coagulo bianco sul grumo, e tutte quelle che celeremente lo raffreddano porranno un ostacolo alla sua apparizione.

Contro una tale spiegazione mi limiterò a far osservare :

1.° Che quantunque la densità del sangue possa in generale modificare la formazione della cotenna, come abbiamo dettagliatamente veduto altrove (Art. II, §§ 1.°,

(1) Archiv. gén. de méd.; ott. e nov. 1840.

2.° e 4.°), essa è ben lontana per sè sola dal costituirne la causa principale, non verificandosi fra queste due proprietà del sangue alcun rapporto proporzionale; e che la densità dello siero non sembra avere che una debolissima influenza anche in questa secondaria modificazione, giacchè nel maggior numero de' casi essa può rimanersi eguale o mutarsi solo pochissimo, mentre il rispettivo sangue presenta le più decise variazioni cotennose.

2.° Che quanto all' influenza della temperatura del sangue sulla produzione della sua cotenna il fatto e l' esperimento provano o non averne essa alcuna, o spiegarne una piuttosto contraria. Ho infatti misurata la temperatura del sangue appena uscito dalla vena e raccolto in eguali recipienti di vetro, esponendolo al riposo ed al raffreddamento nelle medesime circostanze, ed ho le centinaja di volte osservato, che sangui aventi una eguale temperatura appena sgorgati dalla vena, si mostrarono ora con cotenna ora senza, indipendentemente dal grado di temperatura offerta. I quadri inseriti nel presente lavoro, nei quali venne calcolata la densità del sangue, portando per ogni caso notata anche la sua temperatura, possono fornire la più ampia prova di questa proposizione, giacchè l'aspetto suo cotennoso o non cotennoso più deciso vi si mostra sempre in rapporto con tutt'altra circostanza, che con quella della sua temperatura. Ho istituito inoltre più volte l' esperimento di immergere due bicchierini di eguale capacità e forma ripieni di uno stesso sangue, uno in un vaso di acqua a 10° C., l'altro in un vaso pieno d'acqua a 40° C., per osservare come avveniva la coagulazione sotto questa differenza di tempe-

ratura; ed ebbi sempre primo a coagularsi quello tenuto alla temperatura più elevata, ed ultimo quello immerso nell'acqua più fredda (V. Art. II, § 6.°). E rispetto alla presentazione della cotenna, notisi che quantunque essa dovesse manifestarsi un po' più alta nel sangue del bicchiero tenuto caldo, che non comportasse il tempo impiegato nella coagulazione, e la naturale densità del sangue, a motivo della ragione addotta da *Mandl*, pure essa fu di lunga mano minore che nel sangue del bicchiero suo compagno tenuto più freddo; ciò che costituisce un argomento di più per considerare l'effetto qualunque della temperatura diretto piuttosto a modificare la coagulabilità del sangue e le sue conseguenti apparenze, che non il suo aspetto per la alterata densità.

La temperatura adunque sia essa inerente al sangue, o siagli essa comunicata dagli oggetti esterni, quantunque possa temporariamente modificare la sua densità, non ha mai per effetto di modificare in senso diretto le apparenze del grumo che si forma, o se ne spiega alcuno è piuttosto sulla coagulazione del sangue, la quale tende allora in modo assai più deciso a produrre fenomeni inversi a quelli che dalla densità sarebbero dipendenti.

## ARTICOLO QUINTO.

### *Significazione delle varie apparenze del sangue già rappreso, relativamente alla sua coagulabilità, densità e proporzione de' componenti.*

Dallo studio dell'aspetto del sangue osservato dodici o ventiquattro ore dopo la sua uscita dalle vene

si può trarre una serie di caratteri indicanti con sufficiente precisione il modo da esso tenuto nel rappigliarsi, la sua densità, e fino ad un certo punto la quantità proporzionale de' suoi elementi. Questi caratteri riescono preziosi specialmente nella pratica medica, ove non potendo sempre assistere ai fenomeni che il sangue appena estratto presenta, nè potendo sempre intraprendere ricerche analitiche, giova poter dedurre queste contingenze dal sangue già coagulato, giacchè da esse si esprime in modo fedele e diretto lo stato dell' organismo o delle sue parti. Io accennerò in proposizioni staccate questi caratteri del sangue, per non ripetere ad ogni passo le spiegazioni del fenomeno già altrove esposte, solo toccando, quando l'opportunità si offrirà, quelle che non ebbi occasione di sviluppare prima d' ora. —

È *pletorico* o con prevalenza di globuli rossi il sangue, quando offre un voluminoso crassamento di color rosso piuttosto vivo, molle, con poca separazione di siero, e che per lo più lascia cadere al fondo del recipiente una certa quantità di globuli slegati, che si raccolgono in uno strato di colore piuttosto cupo, il quale non siegue il resto del grumo, quando lo si rialzi fuori dello siero. L'abbondanza de' globuli fa sì che la fibrina non solo non possa stringere le sue maglie filamentose e acquistare tenacità, ma che non giunga altresì ad impigliare tutti i globuli, e quindi ne lasci cadere una porzione fuori del grumo, che pel loro peso guadagnano sempre il fondo del recipiente. In questo caso il sangue non ha mai cotenna, ma è soltanto coperto di schiuma rossa, o di un orletto di colore rubicondo. Ma il sangue può essere pletorico e

presentare cotenna, e allora esso offre una cotenna bianca, o bianco-verdastra, per lo più di consistenza gelatinosa, e un grumo di color rosso molto cupo, lasciante uno strato di materia colorante globulosa fuori di esso sul fondo del recipiente, come si è più sopra notato.

È *anemico* o povero di globuli il sangue, che presenta un piccol grumo di color rosso-chiaro, molto fitto, e per lo più scodellato superiormente e rigonfiato in basso; esso sta sommerso, e talvolta galleggia in una grande quantità di siero, che può essere affatto trasparente, ma che più spesso è alquanto intorbidato da un po' di materia colorante rossa sospesa. Questo grumo è tenace e resistente, perchè la fibrina che vi si trova in prevalente proporzione sugli altri principii, e non interstiziata da' globuli, può meglio avvicinare le sue fibre, e spiegare maggior forza d'aggregazione. È non di rado galleggiante nella massa dello siero, perchè, non aggravato dai globuli, può prendere la posizione che la gravità specifica della fibrina comporta. Il siero è rosseggiante, perchè molto allungato di acqua, la quale attacca la materia colorante e ne discioglie una porzione.

È sangue che si è *lentissimamente coagulato* quello che presenta un'*alta cotenna bianca* e *fitta* in modo da resistere al taglio; mentre si è rappigliato sempre prestamente il sangue che offre un *crassamento molle, tutto uniformemente colorato*, e quindi senza traccia di cotenna.

La *cotenna bianca* e molto compatta soprastà sempre ad un grumo di color *rosso-cupo*, e spesso perfettamente *nereggiante* verso la parte sua inferiore. Su

questa specie di cotenna non trovasi mai spuma. La liquidità del sangue venne in questo caso lungamente mantenuta fuori dei vasi anche dall' acido carbonico esistente in copia nel sangue medesimo. E la ragione perchè la cotenna quanto è più bianca e fitta tanto meglio annunci essere stato lungo tempo liquido il sangue che l' ha fornita sta in ciò, che la materia colorante o i globuli rossi, avendo in siffatta circostanza tutto l'agio a precipitarsi completamente e lasciar più pura la fibrina ancor liquida che sopra vi galleggia, questa trovasi in più favorevole condizione per ispiegare la sua forza di coesione, di quando essendo interstiziata da altre sostanze solide, per es., i globuli, è costretta a comprenderli nelle sue maglie.

La *cotenna* di aspetto *gelatinoso* o *gelatiniforme* è indizio di sangue molto lentamente coagulabile, ma povero di fibrina. Per questo motivo la trama fibrinosa del grumo resta inzuppata di molto siero che la macera, e ne smaglia il contesto in modo da togliere quasi intieramente all' occhio i filamenti di fibrina, e da convertirli in una massa di aspetto tremulo e gelatinoso. Una tale specie di cotenna trovasi frequente nei vecchi durante le malattie flogistiche.

La *cotenna bavosa*, ossia il grumo coperto di uno strato cotennoso che lascia ricadere sui fianchi delle nuvole o dei fiocchi fibrinosi, è essa pure nuncia di fibrina scarsa e lentamente coagulabile. Tanto la cotenna gelatiniforme infatti, come la bavosa possono essere artificialmente prodotte in ogni sangue quando si rallenti molto la sua coagulazione per mezzo di qualche soluzione salina, la quale mantenga incoagulata una porzione di fibrina, e quindi produca nella

massa sanguigna lo stesso effetto, come se essa vi mancasse.

La *cotenna borsata*, ossia formata da una membrana fibrinosa, la quale tiene entro di sè come in un sacco un liquido sieroso o gelatiniforme, costituisce essa pure un indizio di un lentissimo rappigliamento sanguigno. In questo caso il sangue è più ricco di fibrina che non quando offre cotenna d'aspetto gelatinoso, ma si coagula assai più tardi di esso. Si osserva infatti che in siffatto sangue dopo dodici ore o anche più non si è consolidato che lo strato esterno superiore del grumo in contatto dell' aria, e quella porzione superficiale che trovasi in contatto delle pareti del vaso, rimanendo tutto il resto ancora liquido o per lo meno semifluido; cosicchè rompendo la membrana di questo sacco, e capovolgendo il recipiente, questo sangue può essere versato fuori quasi tutto ancora liquido. Ma se questo sangue si abbandona a sè stesso per un tempo sufficientemente lungo, per 2, 3 o 4 giorni, secondo la stagione, esso finisce per coagularsi completamente, ed invece della cotenna borsata dà un' alta e perfetta cotenna, solo un po' più molle di quella che un sangue più ricco di fibrina suol presentare. La cotenna borsata non è dunque dovuta che ad un rudimento di coagulazione periferica in un sangue rappigliantesi molto lentamente.

In ordine di proporzione fibrinosa la cotenna bianca compatta sta per la prima; a questa tien dietro la borsata; finalmente la gelatiniforme. In ordine di coagulabilità è più lenta a formarsi la gelatiniforme, poi la borsata, quindi la bianca. La *cotenna rosea* poi è di tutte la cotenna più pronta a solidarsi, e la *co-*

*tenna liquida* sempre l' ultima. E qui intendesi per cotenna liquida quello strato di fibrina disciolta nello siero, e galleggiante sulla massa cruorosa, che dopo ventiquattro ore non ha dato ancora alcun segno di rappigliamento in nessun punto, quantunque, abbandonata a sè in quiete per uno spazio di tempo sufficiente, essa pure diventi solida, dando prima una specie di cotenna borsata, o gelatiniforme a norma della quantità di fibrina esistente. Egli è sì vero che questo aspetto di liquidità della fibrina cotennosa è uno stato transitorio, che basta prendere con un cucchiajo la cotenna liquida da uno o due giorni, versarla in un altro recipiente, e quivi o agitarla per qualche minuto, o mescolarla ad un po'di acqua, perchè essa si coaguli completamente in brevissimo tempo. E non altrimenti avviene della cotenna liquida artificialmente ottenuta nel sangue per mezzo della sua miscela con alcune dissoluzioni saline, come avemmo già altrove occasione di notare.

La *cotenna scodellata* e la *cotenna arricciata* ai margini, è prodotta da un sangue che al suo lento coagularsi unisce la condizione di possedere una prevalente proporzione di fibrina, ed una grande povertà di globuli rossi. Le particelle fibrinose del cingolo ravvicinandosi fra loro con forza, non trovando ostacolo dall' intercedimento dei globuli, sformano i lembi dello strato superiore di fibrina che si era già consolidata, perchè il cingolo fibrinoso che strozza il coagulo al suo confine tra la cotenna e il crassamento rosso, corrisponde allo strato della massa sanguigna che è più ricco di fibrina. E quando il sangue è così povero, ossia così allungato da materia acquosa da

indicare meno di 5° *B.*, allora la cotenna non solo è concava e scodellata per la ragione addotta, ma può offrire tutt' all' intorno un lembo, che per tener dietro in qualche modo allo stringimento del resto del grumo, si fa arricciato o sinuoso. La superficie cotennosa del grumo in questi casi si consolida assai presto, e prende la forma del vaso; ma pel ravvicinamento delle maglie della fibrina, avvenendo la spremitura dello siero più efficacemente di quando nel sangue trovasi meno acqua, e più fortemente dove non trovasi frapposto ostacolo da corpi stranieri, è chiaro che se la cotenna è poco alta debbe apparire scodellata, e rigonfiato il sottoposto grumo carico di globuli; mentre debb'essere arricciata o sinuosa quando lo strato cotennoso essendo considerevole, per la stessa circostanza del trovarsi il sangue molto diluito, alla sommità del grumo trovisi a galleggiare minor fibrina che un po' più in basso verso il livello dei globuli, ove formasi il cingolo notato, il quale col suo coartarsi sforma necessariamente i lembi dello strato superiore già solidato. Sì l' una che l'altra di queste forme cotennose adunque annunciano un sangue assai disceso nella sua densità, ossia molto acquoso, piuttosto ricco di fibrina, ma assai povero di globuli, e coagulantesi con una certa prestezza. E questo è il carattere che presenta ordinariamente il sangue dopo un certo numero di sottrazioni praticate durante le malattie infiammatorie.

*Il velamento cotennoso grigiastro o verdastro*, per lo più *marezzato da macchie o strisce rosse* di materia colorante, annuncia *una grande densità* del sangue congiunta ad una *considerevole lentezza* nella sua

coagulazione. Tale è spesso il sangue de' primi salassi nelle flemmassie; e questo velamento cotennoso viene presto rimpiazzato da una forte cotenna, per poco che si attenui il sangue col ripeterne la sottrazione. La coagulabilità in questo sangue è spesso tale da formare una distinta cotenna; ma non può precipitarsi che imperfettamente la massa de' globuli attesa la gravità specifica del liquido, che tende a mantenerli sospesi in tutta la massa. Da qui le strie rosse, che screziano anche il lieve velamento cotennoso che si è separato.

La *cotenna rossa*, ossia quello straterello di colore vermiglio non più alto di due o tre linee, di rado privo di spuma, il quale soprasta ad un grumo, di mediocre mollezza, di color naturale, se non più vivo e nuotante in poca copia di siero, è indizio di grande ossigenazione del sangue. Come il sangue a cotenna bianca e grumo nero annuncia una prevalente quantità di acido carbonico in esso esistente all'uscire dalla vena per una forte *digestione venosa*, così l'aspetto rutilante del sangue, e più di tutto la formazione di una cotenna scarlatta, è fenomeno indicante essere stato in esso rimpiazzato il gas acido carbonico da ossigeno, non ancora combinato coi principii combustibili del sangue medesimo, ossia ritenere esso ancora molti caratteri del sangue arterioso (1). (V. Art. II, § 7.°).

(1) Questa spiegazione valga per risposta alla dimanda che cortesemente facevami il sig. dott. *Girelli* di Brescia al Congresso di Padova, circa la significazione « di quello strato rosso vivido, che si presenta spesse fiate alla superficie del crassamento di un

Ma questa cotenna vermiglia non vuol essere confusa colla *cotenna rosea* più sopra accennata, la quale non si osserva che nel sangue altamente depauperato e ridotto da ripetute sottrazioni a tale abbassamento nella sua densità, ossia a tale inacquamento, che una porzione della materia colorante rimanendo disciolta nello siero va a colorare leggiermente anche la cotenna che vi si forma.

La *tenacità* del grumo sanguigno, prescindendo dal suo aspetto cotennoso o non cotennoso, può riguardarsi come direttamente esprimente la prevalenza della fibrina sui globuli. Quanto maggiore è la quantità de' globuli rossi che vanno ad interstiziare le molecole fibrinose consolidantesi, e che impediscono più o meno il loro avvicinamento, e quindi la circostanza più favorevole a sviluppare la loro forza di coesione, tanto più molle, e lasso sarà il crassamento che ne risulta. Quanto più povero al contrario è il sangue di globuli rossi, e quanto maggiore è in esso la copia della fibrina, tanto più facile sarà lo stringersi fra loro le molecole di quest' ultima nel suo solidamento, e tanto più compatto e tenace ne sarà il grumo. Così il crassamento roseo di raro o non mai trovasi dotato di poca tenacità; esso è sempre piccolo, fitto e nuotante in una grande quantità di siero.

La quantità diversa poi dello siero espresso da un crassamento sanguigno è sempre in ragione diretta e complessa della quantità di siero preesistente nel sangue,

---

sangue estratto in alcune infiammazioni angioitiche o delle membrane sierose, ed in ispecial modo nelle meningiti. »

della sua tenuità o diluzione, e della proporzione del corpo coagulabile, ossia della fibrina (1).

(1) Mi corre obbligo di manifestare pubblicamente la mia riconoscenza verso i signori dottori *Prandina* e *Rizzardi*, i quali mi coadjuvarono nella maggior parte degli sperimenti e delle ricerche menzionate in questa Memoria, e di ricordare i signori dott. *Baciocchi*, *Osio*, *Sapolini*, *Ferrario*, *Ivani* e *Cavenaghi* che mi facilitarono colla loro opera ora l'una ora l'altra serie di osservazioni, e che tutti insieme come testimoni dei fatti riferiti, avvalorarono colla loro la mia convinzione.

Ho poi la compiacenza di potere far noto, a tutela della rettitudine delle cose da me osservate, che la Commissione delegata dal prof. *Giacomini*, Presidente alla Sezione di medicina nel Congresso dei naturalisti italiani in Padova, allo scopo di ripetere le principali sperienze accennate in questa Memoria, ebbe a verificarle tutte pienamente. (Vedi questi Annali, vol. CIV, pag. 501). Del resto oso far preghiera e invito a tutti i medici, ai quali le osservazioni da me esposte non sembrassero abbastanza nitide e convincenti, a volermi partecipare i loro dubbii e le loro considerazioni, chè io mi recherò ad onore di approfittare delle osservazioni che essi mi vorranno favorire, cogliendo così l'occasione di chiarire forse meglio qualche oscurità che in questa pubblicazione mi potesse essere sfuggita.

# INDICE

FINE.